

101/D

PERÉNYI JÁNOS

A GYAKORLATI OKTATÁS ÚJ SZERVEZETI MODELLJE
ÉS ANNAK HATÁSA A TANULMÁNYI SZINNVONALRA

/Kísérletek a műszaki mérések c. tantárgy keretében/

Doktori értekezés

1973

Szeged

Mottó:

- "Ipar, e szó két dolgot jelent: vagy egyszerűen kétkezi munkát, vagy az elme találmányait: a mesterségek számára hasznos gépeket.

Az ipar hol az egyiket, hol a másikat foglalja magában
"két jelentése közül gyakran mindkettőt egyesíti."

Jancourt /NAGY ENCIKLOPÉDIA/

- "A modern iparnak azt a tendenciáját, hogy a mindkét nembéli gyermekeket és a fiatalkorukat bekapcsolja a társadalmi termelés nagy-nagy munkájába haladó, egészséges és jogos tendenciának tekintjük, jóllehet a tőke uralma alatt ez a tendencia förtelemmé torzult."

Marx: Instrukciók az Ideiglenes
Központi Tanács küldöttei
számára /1866/

T A R T A L O M

	Old.
BEVEZETÉS.	1.
- A "Műszaki mérések" c. tantárgy tanításának feladatai a gépipari szakközépiskolában	1.
- Általános tantervi utasítások	6.
- Alapkövetelmények a tantárgy oktatásánál	8.
/A, B, C csoportok/	
a/ Méretellenőrzések A csoport	8.
b/ Géptani és villamos alpmérések B csoport	10.
c/ Anyagvizsgálatok C csoport	12.
- A disszertáció megírásának indítékai	14.
- A tárgy tanításának fejlődése	16.
- Hipotézis és a kísérlet célja	17.
- A kísérleti eredmények mérésének módja	21.
 I. fejezet	
A GYAKORLATI OKTATÁS ÚJ SZERVEZETI MODELLJE	23.
- A "mozgatás" lényege	24.
- A "mozgatás" értékelése	27.
- Az A csoportnál folyó munka lényege	27.
- A C csoportnál folyó munka lényege	29.
- Ábrák, fényképes illusztrációk	31.
- Az első féléves munka értékelése az A és C csoportnál - jegyzőkönyvek alapján	61.
- Összegezés	68.

II. fejezet	Old.
AZ ELMÉLETI TUDÁS ÖNKONTROLLÓS VIZSGÁLATA.	70.
- A kísérlet leírása	70.
- Mérőlapok /feladatlapok/ összeállítása, "minőségének" értékelése	71.
- Mérőlap	73.
- Javítókulcs	77.
- A félévi kiinduló szint értékelése	80.
- Táblázatok, diagramok	83.
- A kísérlet zárószintjének értékelése	93.
- E fejezet summája	95.
- Táblázatok, diagramok	96.

III. fejezet

A GYAKORLATI TUDÁSSZINT KONTROLLCSOPORTOS MÉRÉSE .	103.
- A gyakorlati ellenőrző mérések és szervezésük	103.
- Mérési utasítás	104.
- A gyakorlati ellenőrző mérések eredménye és értékelése	106.
- Táblázatok, diagramok	108.
 A kísérletek végső konkluziói	114.
A felhasznált irodalom jegyzéke	115.

B E V E Z E T É S

A "Műszaki mérések" c. tantárgy tanításának feladatai a
gépipari szakközépiskolában

A tantárgy a gépiparban leggyakrabban előforduló mérések technikájával foglalkozik, melyen keresztül bemutatja a használatos eszközöket. Ismerteti a mérések lebonyolítását és megtanítja a tanulókat a mérési eredmények értékelésére.

Ismeretet nyújt a műszaki mérések eszközeinek szerkezetéről és kezeléséről, a villamos mérések lebonyolításáról.

Jártassá tesz az összetett hossz-, szög-, alak-, helyzet- és mozgásmérések végzésére, a szerszámgépek pontosságai ellenőrzésére; a szabványosított gépipari mérések elvégzésére és az alkalmazandó mérőeszközök és gépek megválasztására.

Képessé tesz az általános hossz-, szög-, és felületmérések elvégzésére és értékelésére; szabványleírás alapján a leggyakoribb gépipari mérések elvégzésére és értékelésére.

Általában nevel a természettudományos gondolkodásra, dialektikus szemléletre, józan logikára, rendszeres felkészülésre, szervezett munkára, rendszeretire, figyelemre, mérlegelésre, becslésre és értékelésre, a mérőeszközök és gépek megbecsülésére és a társadalmi tulajdon megóvására.

A "Műszaki mérések" című tantárgy a többi szaktárgyban szerzett ismeretekre épül. Így elsősorban a gépipari anyag- és gyártásismeretre, a műhelygyakorlatokra, az elektrotechnikára, a gépelemekre, a géptanra és mechanikára, valamint a fizikára.

A tárgyat a harmadik osztályban kezdjük tanítani heti 2 órában /33 hét x 2 óra = 66 óra/, és azonos módon folytatjuk a negyedik osztályban.

A méréseket osztályonként 3 csoportban végezzük, az osztályok létszámának szabályos harmadolásával, /I. és II. táblázat A, B, C csoportok/ párhuzamosan három szaktanárral. Mivel a harmadik osztály II. félévétől a géptani mérések /1-4 mérés/ a villamos alapmérésekkel folytatódik /5-8 mérés/, gépészmérnök helyett rendszerint villamos mérnökre van szükség. Így a harmadik osztályt műszaki mérésekre 4 szaktanár tanítja.

Mivel a negyedik osztály az első félév után is szakmailag ugyanazon hármas tagozódású marad, itt mindvégig ugyanazon három szaktanár oktat.

A harmadik osztály órakeretének felhasználása

Mérések előkészítésére:	14 óra
Mérési gyakorlatokra:	48 óra
Mérések kiegészítésére:	4 óra
Összesen:	66 óra

A negyedik osztály órakeretének felhasználása

Mérések előkészítésére:	12 óra
Mérési gyakorlatokra:	48 óra
Összesen:	60 óra

A negyedik osztályban 30 hét x 2 óra = 60 órával számolhatunk.

Tanítási anyag
/harmadik osztály/

I. félév

A csoport

B csoport

I. táblázat

C csoport

Méretellenőrzések	Géptani és villamos alpmérések	Anyagvizsgálati mérések
Előkészítés /2 óra/ 1-4 mérés	Előkészítés /2 óra/ 1-4 mérés	Előkészítés /2 óra/ mérések
1. mérés Mérés egyszerű mérő eszközökkel	1. mérés Füstgázelemzés	2. mérés Szakítóvizsgálatok
2. mérés Mérés mérőhasábbal mérőórával	2. mérés Kenőolajok vizs- gálata	1. mérés Keménységvizs- gálatok
3. mérés Műszerellenőrzések	3. mérés Hőtechnikai mérés- sek	4. mérés Fárasztó és dina- mikus vizsgálatok
4. mérés Szögmerések	4. mérés Teljesítmény- mérés	3. mérés Technológiai vizs- gálatok

II. félév

Előkészítés /2 óra/ 5-8 mérés	Előkészítés /2 óra/ 5-8 mérés	Előkészítés /2 óra/ 5-8 mérés
5. mérés Mérés műhelymikrosz- kóppal. Alakellenőrz.	5. mérés Ellenállásmérés. Ohm törvénye alapján	5. mérés Anyagelemzés
6. mérés Felületi érdesség- mérés	6. mérés "V" és "I" mérés Kirchoff törvények	6. mérés Makrovizsgálatok
7. mérés Hengerfuratok mérése	7. mérés Vill. munka és telj. mérése	7. mérés Szövetszerkezet vizsgálat
8. mérés Sorozatmérés és értékelése	8. mérés Vill. áram mágneses tulajdonságai	8. mérés Nemfémes anyagok vizsgálata

Tanítási anyag
/negyedik osztály/

I. félév
A csoport

B csoport

2. táblázat
C csoport

Technológiai mérések	Villamos mérések	Gépteni mérések
Előkészítés /2 óra/ 1-4 mérés	Előkészítés /2 óra/ 1-4 mérés	Előkészítés /2 óra/ 1-4 mérés
1. mérés Fogaskerekek ellen- őrzése	1. mérés Tekercs és kondenzá- tor váltóáramu körben	1. mérés Forgótömegek ki- egyensúlyozása
2. mérés Menetek ellenőrzése	2. mérés Háztartási áram- körök	2. mérés Gördülő ellenállás mérése. Fékezés.
3. mérés Kupok mérése	3. mérés Szabályozás és vezérlés	3. mérés Folyadékok mechani- kai mérése
4. mérés Idomszerellenőrzés és mérés	4. mérés Szabályozás és vezérlés	4. mérés A "K" hőátaszármazta- tási tényező vizsg.

II. félév

Előkészítés /2 óra/ 5-8 mérés	Előkészítés /2 óra/ 5-8 mérés	Előkészítés /2 óra/ 5-8 mérés
5. mérés Helyzetellenőrzések Alkatrészvizsgálat	5. mérés Egyenáramu generáto- rok, motorok mérése	5. mérés Erő- és munkagép indikálása
6. mérés Körfutás vizsgálat	6. mérés Transzformátorok mérése	6. mérés Ottó-motorok
7. mérés Szerszámgépek pon- tossági mérése	7. mérés Egy- és háromfázisu motorok terhelése	7. mérés Diesel motorok mérései
8. mérés Szerszámgépek pon- tossági mérése	8. mérés Földelés, szigetelés, ellenállásmérés	8. mérés Belsőégésű motoron teljesítménymérés

A "Műszaki mérések" című tárgy szerkezeti felépítése mint az 1. és 2. táblázatból látható, eltér a többi tantárgytól, mert az ismereteket közvetlenül a mérések elvégzésén keresztül nyújtja.

A műszaki méréseket párhuzamosan három csoportban /A, B, C/ szervezzük és bonyolítjuk, egy-egy tanár vezetésével.

Félévenként és csoportonként 4-4 mérést tervezünk és bonyolítunk le. Így egy félévben $3 \times 4 = 12$ mérés végezhető. A műszaki méréseket kettős órán végezzük szünet beiktatása nélkül.

A tanév eleji első kettős órán /harmadik osztály/ bevezetést hallanak a tanulók - a teljes osztály jelenlétében - az általános tudnivalókról, a műszaki mérések rendjéről /a laboratóriumi szabályzat ismertetése/ és a biztonságtechnikai ismeretekről. Ekkor történik a csoportbontás is.

A következő héten a tanulók már az A, B és C csoportok 1-4 méréseinek előkészítéseiben vesznek részt. Erre a célra 3 jól felszerelt laboratóriumi helységet kell biztosítani. Az 1-4 mérést előkészítő kettős órán a szaktanárok ismertetik a csoportjukkal az alkalmazandó mérőeszközök kezelését, a mérés technikáját. Átismétlik a mérőeszközök szerkezetét. A szaktanár bemutató méréseket végez, és felhívja a figyelmet a rendelkezésre álló szabványokra, táblázatokra, vagyis előkészíti tanulóit a 4 mérés önálló elvégzésére.

Egy-egy csoport tehát 5-5 hétig ismerkedik a különböző jellegű mérési feladatokkal. A csoportváltás 5 hetenként történik úgy, hogy az A csoport tanulói átkerülnek a B csoport helyére, a B a C helyére és a C csoport az A csoport helyére. Ez a forgás a félév végéig még egyszer megismétlődik, és így az

osztály valamennyi tanulója elvégzi mérési feladatait mindhárom mérőteremben. A második félév 5-8 mérései /itt is van előkészítés/ az első félévvel azonos módon bonyolódnak. A csoportforgás is megegyezik.

Általános tantervi utasítások

A csoportváltásokat követően mindig a mérések ismertetésével kezdődik a munka. Ilyenkor ismétli át a tanár a mérésekhez szükséges, már tanított alapismereteket.

A mérések során el kell érni, hogy a tanulók a méréseket önállóan és felelősségteljesen végezzék el. Ezért helyes, ha az előkészítéskor ismertetjük a tanulókkal, hogy a méréseket milyen sorrendben fogják végezni, hogy azokra felkészülhessenek. Felkészülésüket eszközismertetőkkal és mérési leírásokkal segítsük. Ezek méréskor is a tanulók rendelkezésére bocsáthatók. Követeljük meg, hogy a mérések ismeretében a tanulók azokra kellően felkészüljenek.

A műszaki méréseknél rendszeresítsük a "Mérési utasításokat", amelyek a tanulók által elvégzendő mérési feladatokat tartalmazzák. A mérési utasítások mellékleteként a tanulók készítsenek mérési jegyzőkönyveket, amelyek a mérési eredményeket táblázatosan, grafikusan vagy más szemléletes és érthető módon tartalmazzák. A hosszas leírásokat kerülni kell.

A tanulók önálló érdemi munkája az elsődleges, amely a mérések elvégzésében, a mérési eredmények pontosságában és azok elemzésében tükröződik. A "Műszaki mérések" tantárgyban különös lehetősége és jelentősége van az önállóságra és az önfegyelemre való nevelésnek. Az eszközök nagy értéke és a meghibásodási

lehetősége különleges magatartásbeli követelményeket támaszt a tanulókkal szemben. Ezeket a Mérőtermi Szabályzatban kell rögzíteni, és a mérőtermekben jól látható helyen ki kell függeszteni.

A mérőtermi szabályzat tartalmazza a mérőterem biztonsági előírásait is. A baleset és a korrózió elhárítása érdekében az étkezést, tizóraizást a mérőteremben nem lehet megengedni. Teremtsünk olyan körülményeket, hogy a mérőterem rendje és "levegője": a sajátos környezet kifejlessze a tanulók önfegyelmét és azt a legmagasabb szintre emelje.

Az előbb vázolt követelmények, továbbá a mérőeszközök összessége, az elvégzendő mérések sokrétűsége és szakszerű vezetése alapos felkészültséget és jó szervezőkészséget igényel a tanártól.

A mérések előkészítése, a próbadarabok gyártása, bemérése, a meghibásodott mérőeszközök és gépek karbantartása az effektív mérési időnek többszörösét veszi igénybe, ezért a méréseket vezető tanároknak a tanműhellyel szoros kapcsolatot kell tartaniuk, és a műhelyeknek is a legmesszebbmenő segítségét kell adniuk a mérőtermek számára.

Az egy félévre tervezett méréseket a szaktanár állítsa össze a csoportok részére, és lássa el a mérőhelyeket mérési utasítással.

A mérési utasítás tartalmazza:

- a/ A mérési feladatot cimszerűen
- b/ A mérési folyamat utasításszerű leírását
- c/ A méréshez szükséges elveket és dokumentációkat, táblázatokat, szabványokat

d/ A konkrét mérési feladatot

e/ A feladat értékeléséhez szükséges táblázatokat.

-.--.

A továbbiakban összegezném azokat az alapkövetelményeket, amelyeket a tanév végére el kell érni az egyes csoportok oktatásánál. Tekintettel arra, hogy kísérleteimet a harmadik osztályban végeztem, így az összegezés csak a harmadik osztály anyagára terjed ki.

Alapkövetelmények a tantárgy oktatásánál /A, B, C csoportok/

a./ Méretellenőrzések A csoport

E feladatkörben meg kell ismertetni a gépgyártás területén használt legfontosabb általános és különleges hossz- és szögmérő eszközök, berendezések kezelését, a velük való mérés technikáját, a mérési módokat és a mérés eredményeinek feldolgozási módszereit.

A témakörbe tartozó mérések során fejlesszük képességgé a mérőeszközök osztálypontosságának, méréshatárának, leolvasási pontosságának fogalmát. Ismertessük meg a hiba és a relatív hiba fogalmát, a tűrés és szórás viszonyát.

Érzékeltezzük a mérés költségkihatásán keresztül a szilárd tűrés és a laza tűrés káros voltát. Tanítsuk meg a tanulókat a mérőeszközök megválasztására a méretek és tűrések függvényben. Követeljük meg, hogy a mérési jegyzőkönyveken tüntessék fel a mérőeszközök fontosabb adatait, hogy tudatosuljanak az eszközjellemzők.

Fordítottassunk gondot az eszközök használatára, kezelésére, ápolására és tárolására. Tapasztalatból mondhatom, hogy a

meghibásodott, de még javítható eszközök javíttatása komoly problémát jelent az iskoláknak.

Javaslom az illetékeseknek, hogy országosan jelöljenek ki 2-3 iskolát, ahol ezeknek a hibás műszereknek a javításával foglalkoznának. Ugyanis már eddig is elég sok csupán bemutatásra alkalmas műszer halmozódott fel iskoláinknál.

Az eszközöknek készítsünk megfelelő méretű tárolókat plexitetővel, hogy azok védve, de mindig láthatók legyenek. A mérőeszközök alá szerezzünk be filcet és a mérőeszköz gondos kezelését, elhelyezését mérés közben is kívánjuk meg.

A mérendő munkadarabokat tervszerűen készíttessük, hogy a mérési feladatok variációit tartalmazzák, és a tanulók a mérőeszközök használatát sokoldalúan megismerjék. Ezt a kérést nagyon határozottan aláhuznám és hangsúlyoznám, hiszen nem mindegy az, hogy a tanulók milyen munkadarabokon gyakorolják a mérést, hogy tartalmazzák-e az előírt mérés variációit.

A mérés-előkészítéseknél mutassuk be az eszközök felhasználási lehetőségeit, kezelésüket és beállításukat. Részletesen csak az alkalmazandó legfontosabb eszközöket ismertessük. Azonban mutassuk be azokat is, amelyekkel mérés nem történik ugyan, de fontos, hogy a tanulók megismerjék.

A nagy értékű műszerek kiméltése céljából hasznos olyan modellek készítése /esetleg vizsgamunkaként/, melyeken a tanulók előzetesen is gyakorolhatnak, vagy pedig elhasználódott, pontatlan eszközöket használjunk a mérési fogások gyakorlására.

A tanulók érdeklődése kielégíthető, ha a működő mérőeszközök megfelelő lapját lemetsszük, és helyette plexivel zárjuk le, hogy működésük jól látható legyen.

Szerezzünk be, vagy készíttessünk falitáblákat is, melyeken az eszközök szerkezetét és a velük való mérés módjait időtakarékosan szemléltethetjük.

Mutassuk be a mérőeszközök áttételezésének mechanikai és optikai megoldásait. Ismertessük a különböző okulár-látómezőket és skálarendszereket. Gyakoroltassuk be méréseken keresztül a hossz- és szögnómiusz, továbbá a leggyakoribb optikai látómezők skálarendszereinek és a spirálokulárnak a leolvasását.

A méréseket úgy szervezzük, hogy a tanulók minél több mérőeszkőzzel, minél több variációban mérjenek. A mérések során el kell érniük, hogy a tanulók a legfontosabb eszközök kezelésében és a mérési eredmények értékelésében jártasságot szerezzenek.

b./ Géptani és villamos alapmérések B csoport

1. Az első félévi géptani méréssorozaton keresztül érjük el, hogy a tanulóknál kialakuljon a géptani mérésekhez való hozzáállás jártassága és a körültekintő magatartás. Figyelmeztessük a tanulókat, hogy üzemeltetett eszközökkel dolgoznak és balesetveszély fenyeget. A mérésekben előforduló fogalmak már ismertek, tehát ezek alapján tanítsuk meg a tanulókat az egyes leggyakoribb géptani mérések technikájára. Méréskor értelmezzük a fogalmakat, és világítsuk meg az elméleti és gyakorlati összefüggéseket. A végzendő méréseket ne öncélúan, hanem az üzemi viszonyokra értelmezzük, és teremtsünk olyan körülményeket, hogy a mérések realitása meg legyen. Ismertessük meg azokat az eszközöket, melyekkel mérni fognak. Tanítsuk meg őket azok kezelésére és használatára.

Gyarapítsuk úgy a szertári készletet, hogy lehetőleg többféle elven működő hőmérő, viszkoziméter, gázelemző stb. mérőeszközt mutassunk be, és így a méréseket változatosabbá tehessük. Tanítsuk meg a tanulókat a mérési eredmények rögzítésére, adminisztrálására és elemzésére.

2. A villamos alpmérések során meg kell tanítani a legfontosabb alpmérőeszközök szerkezetét, kezelését és bekötési módjait. Ismertessük meg a tanulókkal a különböző áramforrásokat, fogyasztókat és szerelési eszközöket.

Foglalkozzunk a szabványos jelölési módokkal, és azokat rendszeresen alkalmazzuk és alkalmazzassuk. A mérésekkel láttassuk meg azokat a törvényeket, törvényszerűségeket, melyekről a tanulóknak már elméleti ismereteik vannak. Jól szervezett mérési feladatokon keresztül érjük el, hogy a tanulók a legfontosabb alpmérőeszközöket, volt-, amper- és wattmérőket, kellő biztonsággal tudják használni.

Törekedjünk arra, hogy a méréseket önállóan végezzék. Fejlesszük önállóságukat. Ismerjék meg a mérések közvetlen és közvetett módjait. A villamos mérésekhez olyan mérőterem kialakítása kívánatos, hogy a méréseket a tanulók külön-külön mérőhelyen végezhessek.

Követeljük, meg, hogy a villamos áramkörök összeállítása előtt a tervezett áramkör kapcsolási vázlatát lerajzolják. A mérés összeállítását ellenőrizzük, és csak ezután adjunk rá áramot. A bonyolultabb összeállításoknál az áttekinthetőség céljából választassuk külön az egyes áramköröket színes vezetékkel. Fordítsunk különösen figyelmet a mérőrendszerek kapcsolásaira és helyes polaritására.

A műszereket építsük be a mérőasztalba, vagy szereljük állványra. Kerüljük a nagyobb értékű univerzális mérőműszerek használatát.

A tanár feltétlenül tegye meg a megfelelő biztonsági intézkedéseket. Lehetőleg kisfeszültséget alkalmazzon. Különösen vigyázni kell a használt vezetékek szigetelési állapotára. Kerüljük a szabadvégű huzalok használatát.

c./ Anyagvizsgálatok C csoport

A mérések során tudatosítani kell az anyagvizsgálat szerepét és fontosságát. Hangsúlyozzuk az anyagvizsgálatot végző személyek felelősségét, akiknek meg kell akadályozniuk az előírástól eltérő anyagok bejutását a termelési folyamatba, vagy meg kell állapítaniuk a felhasználásra kerülő anyagok jellemzőit.

A vizsgálatok végrehajtásánál elsősorban az érvényes szabvány-előírásokat kell alapul venni. Ha ilyen nincs, akkor elméletileg megalapozott egyéb előírásokat. Megjegyzem, hogy alig van ma már olyan anyagszerkezeti vagy fizikai tulajdonság, melynek vizsgálatára módszert nem dolgoztak ki. Tudatosítsuk, hogy egy vizsgálati módszer annál jobb, minél közelebb áll a valóságos igénybevételhez, és ha eredménye számszerű és bizonyítható, vagyis megismétlés után is ugyanazt a valóságos eredményt adja.

Az anyagvizsgálati próbákat és méréseket az MSZ 103, MSZ 105, MSZ 2663, MSZ 5100-5117-ig, MSZ 5702-től 5704-ig, MSZ 17752 szabvány alapján végezzük. Az anyagvizsgálati méréseket úgy tervezzük, hogy a vizsgálati eredményeken keresztül váljanak

érzékelhetővé azok az anyagjellemzők, melyekkel a tanulók a tanulmányaik során és majd a gyakorlatban találkoznak. Kristályosítsuk ki az anyagjellemző fogalmát, és követeljük meg annak szabványos használatát. Hívjuk fel a figyelmet a vizsgálati módszerek, a műszerek és berendezések hibalehetőségeire.

Gyakoroltassuk a dokumentációk használatát és készítését. Lehetőleg közelítsék meg a feladatokon keresztül az üzemi viszonyokat.

Követeljük meg a felelősségteljes, körültekintő, önálló munkát. Adjunk lehetőséget az önálló tevékenységre, úgy hogy állandóan készen legyünk a beavatkozásra mind a segítségre, mind az anyagi kár vagy személyi sérülés elhárítására.

Az anyagvizsgálati méréseknél külön ki kell emelni még a szabványos próbatestek használatát. A műhely úgy készítse el ezeket, ahogyan a szabvány előírja /vigyázni a lekerekítésekre stb/, mert csak így biztosíthatjuk a mérések realizációját. Különböző minőségben állandóan álljon rendelkezésünkre próbatest.

A műszaki mérések c. tárgy mint a leírtakból látható, sokrétű ismeretanyagot nyújt. Az előírt követelményszint teljesítéséhez azonban elegendő számú, és megfelelő minőségű mérőeszközre van szükség. Az eszközök sokféleségének bemutatása céljából csatoltam /1. sz. melléklet/, a tárgy felszerelési jegyzékét. A jegyzékben felsorolt mérőműszer, anyagvizsgálógép, falitábla mennyiség, a színvonalas gyakorlati oktatás előfeltétele. Ezeknek egy része a konkrét méréshez, másik része pedig a szemléltetéshez szükséges.

A hazai középfoku iparoktatás történetében először fordul elő, hogy műszaki gyakorlati tárgy tantervét felszerelési jegyzékkel látjuk el, amely biztosítja az iskolák tervszerű és egységes eszközbeszerzését.

A disszertáció megírásának indítékai

A Műszaki Egyetem elvégzése után, 1958-ban kerültem a soproni Kempelen Farkas Gépipari Technikumhoz mérnök-tanárnak. Itt főleg a technológia és technológiai jellegű tárgyakat oktattam, így az 1961/62-es tanévtől bevezetésre került technológiai laboratóriumi gyakorlatokat is.

1967-től 1971 szeptemberig a Kohó- és Gépipari Minisztérium Országos szakfelügyelője voltam. Ebben a beosztásban alkalmam volt betekinteni a KGM szakfelügyelete alá tartozó 63 iskola munkájába. /Ebből 18 KGM, 45 tanácsai főhatóságu iskola./

Az általános és szakfelügyeleti teendők mellett a Minisztérium külső munkatársaként dolgoztam /központi írásbeli, szóbeli tételek összeállítása, kiállítások, rendezvények, továbbképzési napok, stb. szervezése is a feladatkörömhöz tartozott/.

A laboratóriumi gyakorlatok című tárgy 1969-től műszaki mérésekké alakul át. A névváltozáson kívül alapvető strukturális változás is bekövetkezett. Az eddig 2-ik, 3-ik és 4-ik osztályban tanított tárgyat csak a 3-ik és a 4-ik osztályban tanítjuk, amikor a tanulók már kellő elméleti felkészültséggel rendelkeznek. Ez lehetővé teszi a tárgy maximálisan gyakorlatias tanítását. Azért tartom ezt fontosnak hangsúlyoz-

ni, mert a tárgy kifejezetten ilyen céllal került a technikum, majd a szakközépiskolai tantervbe.

A 27/1965. Korm. sz. rendelet 17. §. /1/ bekezdése alapján a szaktárcáknak /így a KGM-nek is/ el kellett készíteniök az új szakközépiskolai modell szaktárgyainak a tantervét és tantervi utasításait.

Mivel a technikum labor oktatásában és felügyeletben abban az időben én rendelkeztam a legtöbb tapasztalattal, a műszaki mérések c. tárgy tantervének és utasításának kidolgozását a KGM Oktatási Osztálya reám bízta. A tanterv és utasítás 1969 decemberében jelent meg. A Művelődésügyi Miniszter a 165/1969. /M.K. 16/MM. sz. utasításával jóváhagyta, bevezetését és használatát engedélyezte. Jelenleg is ez van érvényben.

A 13 éves tanári és 5 éves szakfelügyelői praxisomban különösen sokat foglalkoztatott e tárgy, hiszen kialakult jó módszertana a mi iskoláinkban még nem volt, vele kapcsolatos tanítási probléma viszont annál több.

A tanterv és utasítás megjelenése után, 1971 április 5-én Budapesten /továbbképzési nap keretében/ előadást tartottam - a 63 iskola szaktanárai előtt - "A laborgyakorlati oktatás mai helyzete és színvonala" címmel. /A továbbképzési napok programja mellékelve./ Előadásomban fő helyet kapott a tárgy korszerű oktatásának módszertana, az általam kidolgozott tanterv és utasítással összhangban. Ebben az előadásomban már felvázoltam a gyakorlati oktatás egy új modelljét, amelyet azonban kísérletileg kipróbálni még nem állt módomban.

1971 szeptember 1-el kineveztek a szegedi Déri Miksa Gép-

ipari Szakközépiskola igazgatójává. Itt lehetőségem nyílt arra, hogy az új modellt kipróbáljam, illetve összehasonlítsam a hagyományos modellel. Kísérleteimet az 1972/73-as tanévben bonyolítottam le.

Doktori disszertációm tárgya a műszaki mérések c. tárgy általam kidolgozott tanítási modelljének kísérleti kipróbálása.

A tárgy tanításának fejlődése

Mérnök-tanárainknak sok problémát okozott a tárgy tanítása a technikumi modellel is. Kezdetben a fő gondot a hely és felszereltség hiánya okozta. Ez a most felfutóban levő tanácsai irányítású szakközépiskoláknál ma is élő probléma. A közölt felszerelési jegyzék bizonyítja, hogy a tárgy rendkívül eszköz- és pénzigényes.

A tárgyat a "hősi korszakban" legtöbb iskolában elméleti tárgyként kezelték /csoportbontás nem volt/ és a szaktanárok legfeljebb falitáblákról mutathatták be az egyes műszerek szerkezetét.

A műszerezettség évről-évre javult és a helyiséggondok is egyre inkább megoldódtak. Ma már a volt technikumból alakult szakközépiskolákban mindenhol megfelelő mérőhelyiségeket alakítottak ki. Nagy hiba volt, hogy a legtöbb iskolánál részben a felszerelési jegyzék hiányában, részben kényelmi okokból, a beszerzések spontán jellegűek voltak. Így elég gyakori, hogy bizonyos könnyebben beszerezhető olcsóbb eszközök 5-6 sőt több példányban is rendelkezésre állnak, más fontos eszközök viszont nincsenek.

Az 5 éves szakfelügyelői pályafutásom során láthattam, hogy a kényszer és a tapasztalat hiánya mennyi sokféle módszer-tani variációt hoz létre a tárgy tanításánál.

Talán csak a ma "meghonosodott" és általánossá vált módszert ismertetem, ami sokban hasonlít a Műszaki Egyetemek mérési gyakorlatához. Lényege: az osztály harmadolása után a csoportokat 4-5 fős kiscsoportokra bontják. A kiscsoporton belül közösen egyfajta mérést végeznek. A számítások és a mérésről készült jegyzőkönyvek több órás otthoni munkával készülnek. Osztályozás: csak a jegyzőkönyvek külalakjára.

E módszer főbb hibái: 1./ A mérést a 4-5 fő közül általában egy szorgalmasabb, érdeklődőbb tanuló végzi. A többi csendes szemlélője a történeteknek. 2./ Eredmény: az osztály többsége nem tanul meg mérni. 3./ A tanulói érdemjegyek irrealitása nyilvánvaló. Hiszen otthoni munkával szépen lemásolt jegyzőkönyvek érdemjegye általában 5-ös.

Ebből a módszerből kiindulva, lényegében ennek a módszernek a fogyatékoságain okulva alakult ki elképzelésem a tárgy színvonalasabb oktatására, illetve számonkérésére. Ennek lényege, hogy a 4-5 fő helyett, 3 fős kiscsoportokat alakítunk, amelyeken belül a tanulók egyéni méréseket végeznek. A tanulók tehát minden órán egyéni munkára "kényszerülnek", ami a kiscsoporton belüli "forgással" biztosítható. /Részletes ismertetés az első fejezetben./

A kísérlet célja a következő hipotézisek igazolása:

- 1./ A kísérleti osztály tanulói valóban megtanulják a majdani munkájukhoz szükséges alapméréseket. Ezeket a gyakorlatban is kellő biztonsággal és a mindenkor szükséges pontossággal és időben el tudják végezni.

Ez jellemző az osztály valamennyi tanulójára. Az egyes tanulók közötti némi eltérések - a kézügyességtől és a rátermettségtől függően - csak pontosságban és időben jelentkezhettek. Az nem fordulhat elő, hogy valaki nem ért a műszerhez, vagy a mérést el sem tudja végezni. /Bizonyítása a III-ik fejezetben./

- 2./ Az egyéni mérések bevezetése kedvezően hat a tanulók elméleti tudásának megalapozottságára is. /II-ik fejezet./
- 3./ Az érdemjegyek reálissá válnak azáltal, hogy a tanulók tényleges mérés-tudását tükrözik. A jegyzőkönyveket a tanítási órán kell beadni!
- 4./ A tanulói túlterhelés csökken, mert nem kell otthozni 2-3 órás inproduktív munkával jegyzőkönyveket készíteni.

Az új szervezeti modellnek komoly forint kihatása is van, hiszen a felszerelési jegyzék, valamint a tananyagfeldolgozás módszertanának ismeretében az eszközbeszerzés tervszerűen történhet. /Ez a most felfutó szakközépiskolának igen nagy előnyt jelent./ Tulajdonképpen minden eszközből 1 darabra van szükség, a második példányok tartalékok meghibásodás esetére.

A kísérlet tárgya és célja után a kísérleti tervemben megválasztottam a kísérleti modellt.

A kísérlet a Déri Miksa Gépipari Szakközépiskola III. A gépésztagozatú osztályára terjed ki. Kontrollcsoportos kísérletről lévén szó, kontrollosztályként a III. B gépész

osztályt jelöltem ki. Önkontrollos modell a gyakorlati mérés-tudás vizsgálatánál /III. fejezet/ nem jöhetett szóba, mert a tárgy harmadik osztályban kerül bevezetésre és a megelőző két évben "csak" elméleti előzményei voltak - gyakorlati még nem. Így a kiindulási szint nem mérhető. Maradt tehát a kontrollcsoportos kísérleti modell, amely véleményem szerint - jelen esetben - a legalkalmasabb az eredmények bemutatására.

A vizsgálódásom azon részénél /II. fejezet/, ahol bemutatom, hogy az új szervezeti modell mennyiben hat vissza az elméleti tudás megalapozottságára - mérhettem kiinduló szintet is. Dolgozatomnak ez a része önkontrollos vizsgálódás, de összehasonlítottam a két osztályt, hogy az eredmények még pregnánsabbak legyenek.

A kísérlet kiterjedt a III. A osztály 33, illetve a kontroll - a III. B osztály 36 tanulója - valamennyien fiú tanulók. A két osztály tanulmányi munkájának homogenitását az előző két év eredményei bizonyítják. Az osztályok tanulmányi átlagai:

III. A osztály elsőben:	3,26
III. B osztály elsőben:	3,20
III. A osztály másodikban:	3,35
III. B osztály másodikban:	3,32

Azon tárgyak átlagainál pedig, amelyeket a megelőző két évben tanultak és tudásuk a műszaki méréseknél elengedhetetlenül szükséges, $\pm 0,1$ -es eltérés mutatható ki.

A tanulmányi homogenitás finomítása miatt - az évvégi gyakorlati ellenőrző méréseknél - nem a teljes osztállyal dolgoztam, hanem mindkét osztályból 10-10-es csoporttal.

A csoportok kiválasztása az azonos tanulmányi eredmény és azonos szociális összetétel alapján történt.

A kísérlet és a kontroll a "műszeres mérések"-re, illetve az "anyagvizsgálati mérések"-re terjedt ki /A és C csoport, 1. táblázat/.

A kísérleti III. A osztályban mindkét csoporttal Vlasits Kálmán műszaki-tanár, illetve a kontroll III. B osztályban mindkét csoporttal Dr Varsányi Zoltán műszaki tanár foglalkozott.

A két kartárs összehasonlításaként elmondanám, hogy Vlasits Kálmán Műszaki Tanárképző Főiskolát végzett /22 éve tanít/, Dr Varsányi Zoltán pedig Műszaki Főiskolát végzett, pedagógiai doktor /10 éve tanít/. Szakmai-pedagógiai felkészültségük közel azonos, amit a szakfelügyelői vélemények is alátámasztanak. Pedagógusi magatartásformájuk is megegyezik, mindkettő buzditó-dicsérő típus. Jól és eredményesen oktatnak!

Meggyőződésem, hogy a kísérleti és kontrollcsoport eredményei reálisan összehasonlíthatók, mert a két csoport homogén, vagyis a kísérleti feltételt kivéve minden lényeges feltételben megegyezik.

A kísérletet az 1972/73-as teljes tanévben végeztük.

A kísérleti eredmények mérésének módja

A kontrollcsoportos kísérletekre jellemzően az évvégi gyakorlati ellenőrző méréseknél nem kezdő és befejező szintet mértem, hanem "csak" befejező szintet, a III. A és III. B osztályban.

Az év során az A csoport is és a C csoport is $24+24 = 48$ mérést végzett. Ezek közül sorsolással választottunk ki egy A csoportbeli és egy C csoportbeli mérési feladatot. A mérések időigényessége miatt választottunk csak egy-egy feladatot és mindkét osztályból 10-10 tanulót. A tanulók kiválasztása mindkét osztályban körületekintően, azonos elvek szerint történt.

A 10-10 tanuló, a 2-2 mérési feladatát az iskola mérőhelyiségeiben 1973 május 31.-én 15 h-tól 20 h-ig, felügyelet mellett végezte. A mérőhelyiségben mindig csak egy tanuló tartózkodott, a többiek felügyelet mellett váraakoztak. Akik a méréseiket elvégezték, hazamentek. Így az információ átadási lehetőséget kizártuk, és a mérés folyamatos volt. A tanulók semmiféle külső segítséget nem kaptak, teljesen önállóan dolgoztak. A mérések lebonyolítása zavarmentes volt, amit mindig ellenőriztem.

A 10-10 tanuló azonos két-két önálló mérése jó összehasonlítási lehetőséget ad /III-ik fejezet/.

A téma - mint már említettük - kínált még egy vizsgálódási, mérési lehetőséget, nevezetesen azt, hogy a kiscsoporton belüli egyéni mérések mennyire hatnak vissza a tanulók elméleti tudásának megalapozottságára.

Ennek a vizsgálatára mérőlapot állítottam össze Dr Nagy József docens Ur /JATE Neveléstudományi Tanszék/ instrukciói alapján.

A 13 kérdésből és 54 alternatív elemből álló mérőlap az A és C csoport 5-8 méréseinek elméleti anyagát öleli fel, s, így ezek alkalmazására a második félév kezdetén került sor. A lebonyolítás ugyanazon nap, ugyanazon 45'-es órájában történt - óracserével.

A fenti mérőlapokkal történt vizsgálat eredményei megmutatták, hogy milyen a két osztály elméleti felkészültsége közvetlenül a mérések megkezdése előtt /Az eredmények itt is a két csoport homogenitását bizonyítják./

Évvégén, a félévivel azonos körülmények között, ugyanazon mérőlapot ismételten kidolgoztattam mindkét osztály tanulóival. Az összehasonlító eredmények pregnánsan bizonyítják azt, hogy a kísérleti osztály tanulóinak elméleti tudása megalapozottabb lett.

-.-.-

A kísérleteim lényegének leírása után szeretnék köszönetet mondani Dr Ágoston Györgynek, a József Attila Tudományegyetem Neveléstudományi Tanszék tanszékvezető egyetemi tanárának, Dr Nagy Józsefnek, a József Attila Tudományegyetem Neveléstudományi Tanszék docensének azért a segítségért, amit a dolgozat megírásához nyújtottak. Köszönöm a kísérletben közvetlenül résztvevő munkatársaim áldozatkész munkáját.

I. fejezet

A GYAKORLATI OKTATÁS ÚJ SZERVEZETI MODELLJE

A műszaki mérések című tárgy szerkezeti felépítése mint az 1. és 2. táblázatból látható, eltér a többi tantárgytól, mert az ismereteket közvetlenül a mérések elvégzésén keresztül adja.

Ennél a tantárgynál a kiscsoportos oktatás - más tárgyakban jól bevált modelljének alkalmazása mint az országos tapasztalatok is mutatják, nem vezetett eredményre. Ennek oka a kizárólagos alkalmazása mellett, a tárgy szerkezeti felépítésében és rendkívüli eszközigényében keresendő. Tehát a hagyományos oktatási modell a csoportmunkához fűzött hamis illúziókat.

E módszerből kiindulva lényegében ennek a módszernek mintegy továbbfejlesztéseként alakult ki elképzelésem - speciálisan e tárgyra vonatkozóan - a tárgy színvonalasabb oktatására, illetve számonkérésére. A tantárgy tanításának feladatai /1. oldal/ megkívánják a tanulóktól a teljesítményképes tudást, a mérések önálló - segítség nélkül mentes - elvégzését.

A bevezetőm 5.-6. oldalán már ismertettem a nagycsoportok /A, B, C/ bontását, illetve ezek öt hetenkénti váltását.

Nézzük meg az első félév induló első 10 órájának az
A csoporton belüli munkáját /1. táblázat/

A tanév eleji kettős órán - a teljes osztály jelenlétében - bevezetést hallanak a tanulók az általános tudnivalókról. Ezt követően kerül 12 tanuló a "méretellenőrzések" /A/ cso-

portjába, ahol $5 \times 2 = 10$ órán keresztül dolgoznak. A 10 órából az első kettős órán a szaktanár ismerteti a csoporttal az 1-4 mérés eszközeit, a mérés technikáját, bemutató méréseket végez stb. Egyszerrel előkészíti a tanulókat az 1-4 mérések önálló elvégzésére /5.-ik oldal/. Hangsúlyoznám, hogy erre a célra ennyi idő elegendő, hiszen a tanulók már kellő ismeretekkel rendelkeznek.

A bevezető és az előkészítés után, tulajdonképpen a harmadik héten kezdődik a tanulók önálló mérése~~z~~ és végzik négy héten keresztül a következő szisztéma szerint. /Mérőtermi elhelyezés 1. ábra./

A 12 tanuló /a-1-ig/ elhelyezése az I-IV. asztalnál történik, $4 \times 3 = 12$ elosztásban.

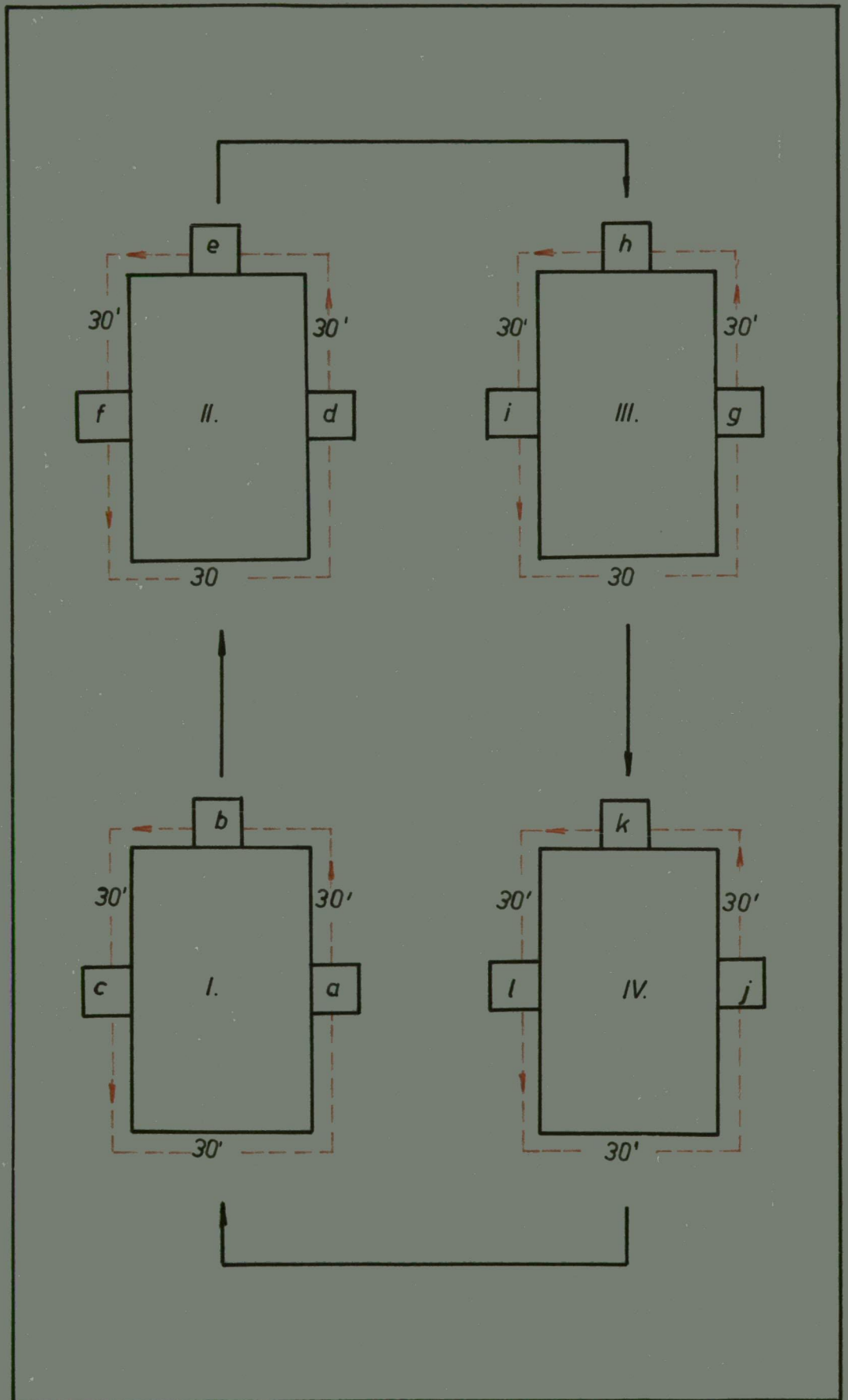
Az I-es asztalnál folyik az 1. mérés	/1. táblázat/
A II.-ik asztalnál folyik a 2. mérés	/1. táblázat/
A III.-ik asztalnál folyik a 3. mérés	/1. táblázat/
A IV.-ik asztalnál folyik a 4. mérés	/1. táblázat/

A "mozgatás" lényege /1. ábra/

Az I-es asztalnál a-b-c tanuló az 1-es mérés keretén belül, három különböző mérőeszközzel, három különböző munkadarabot mér és készít róla jegyzőkönyvet.

Mindhárom tanulónak a mérések elvégzésére és a jegyzőkönyvek beadásra kész elkészítésére 30' áll rendelkezésre. Vagyis 30' eltelte után a tanuló átül b, a b tanuló c, a c tanuló a tanuló helyére, miközben mindhárman az elkészült jegyzőkönyveiket beadják a szaktanárnak. Ujabb 30' eltelte után - a jegyzőkönyveiket beadják és hasonlóan "forognak", majd újabb

Mérőtermi elhelyezés



1. ábra

30' eltelte után a harmadik mérésről készült jegyzőkönyveiket is beadják - és vége a kettős órának. $/3 \times 30' = 90' /$

Ugyanazon kettős órán azonos "forgási" folyamat játszódik le a II.-i, a III.-ik és a IV.-ik /2-4 mérés/ asztalainál ülő 3-3-3 tanuló között is, hiszen ezeknél az asztaloknál is három különböző mérőeszközzel, három különböző munkadarabot mérnek és készítenek róluk jegyzőkönyvet, amit a "forgások" előtt szintén beadnak a szaktanárnak. A kettős óra végéig tehát minden tanuló három mérést végez, illetve három jegyzőkönyvet készít, vagyis a 12 tanuló összesen $3 \times 12 = 36$ mérést, illetve jegyzőkönyvet produkál.

A megfelelő méretű asztalokon /1,2 m széles, 1,8 m hosszú/ a mérésekhez szükséges eszközök elhelyezhetők úgy, hogy a tanulók egymást - munka közben - nem zavarják.

A következő negyedik héten az I-es asztalnál ülők átkerülnek a II-es asztalhoz /2.mérés/, a II-es asztalnál ülők a III-as asztalhoz /3. mérés/, a III-as asztalnál ülők a IV-es asztalhoz /4. mérés/ és a IV-es asztalnál ülők az I-es asztalhoz /1. mérés/, amikor is az egyes asztaloknál az előző héttel teljesen azonos "mozgatás" bonyolódik le.

Ez a mozgatási folyamat /asztalok közötti/ megismétlődik még kétszer és a hatodik héten az A csoport 12 tanulója befejezi 1-4 mérését, illetve $3 \times 4 = 12$ mérését. Következik a csoportváltás. A csoport a B helyére kerül stb. /5.-ik oldal./

Az anyagvizsgálati C csoportban a "mozgatás" teljesen azonos módon történik az A csoportéval. Itt az eltérés csupán annyi, hogy a mérőeszközök majdnem 100 %-ban helyhezköttetek és így a mérések az asztaloknál ülve nem végezhetők el, csupán a ki-

értékelés, számítás, illetve a jegyzőkönyvkészítés. Megjegyzem még, hogy mind az A mind pedig a B csoportnál, a mérőműszerek változtatása nélkül, a mérendő munkadarabok, tehát a feladatok állandóan változtak. Változtak a 30'-kénti váltásoknál is és a heti váltásoknál is.

A "mozgatást" értékelve: megállapíthatom, hogy bevált. Gyorsan megszokta a tanár és a diák egyaránt. A 30' minden esetben elegendőnek bizonyult egy-egy feladat megoldására. /A feladatok így lettek méretezve./ Az ügyesebbek, akik gyorsabban mértek, maradt idejük a kontrollra, illetve a jegyzőkönyvek gondosabb elkészítésére. Kísérlet közben gondoltam arra, hogy szorgalmi feladatokat is ki lehetne adni, de amikor láttam, hogy a kötelező feladat megoldására a jobbak is felhasználnak 20-22 percet - elvetettem ezt a lehetőséget.

Hasznosnak bizonyult a mérendő munkadarabok állandó variálása, mert ezzel elejét vettük az "eredmények elterjedésének".

A kísérleti III. A osztály 33 tanulóját 12-11-10 fős nagycsoportokba osztottuk. Az ideális osztálylétszám 36 fő. Ha az osztályok létszáma ennél kevesebb, nem okoz gondot, mert a "forgás" az adott új rendszer szerint zökkenőmentesen lebonyolítható. /Egy kiscsoportba tartozhat egy fő is./

Ha az osztályok létszáma $3 \times 12 = 36$ főnél több - újabb kiscsoportokat kell létrehozni. Ilyenkor viszont, hogy a tantervi óraszámom "belül" maradjunk, az egy feladatra adott 30'-et redukálni kell. Természetesen ilyenkor a feladatok minőségi és mennyiségi redukálását is meg kell oldani.

Az A csoportnál folyó munka lényege

Az I-es asztalnál történik az 1. mérés, a "Mérés egyszerű mérőeszközökkel."

Ezen belül:

- az 1/1 mérés a 2. ábra szerinti mérési utasítással,
- az 1/2 mérés a 3. ábra szerinti mérési utasítással,
- az 1/3 mérés a 4. ábra szerinti mérési utasítással.

A fényképes illusztráció az 5. ábrán látható. A dolgozat eredeti példányához csatoltam - egy tanulónak a három méréséről készült jegyzőkönyvét /2., 3., 4. sz. melléklet/.

A II-es asztalnál történik a 2. mérés, a "Mérés mérőhasábbal, mérőórával".

Ezen belül:

- a 2/1 mérés a 6. ábra szerinti mérési utasítással,
- a 2/2 mérés a 7. ábra szerinti mérési utasítással,
- a 2/3 mérés a 8. ábra szerinti mérési utasítással.

A fényképes illusztráció a 9. ábrán látható. A dolgozat eredeti példányához csatoltam egy tanulónak a három méréséről készült jegyzőkönyvét /5., 6., 7. sz. melléklet/.

A III-as asztalnál történik a 3. mérés, a "Műszerellenőrzések".

Ezen belül:

- a 3/1 mérés a 10. ábra szerinti mérési utasítással,
- a 3/2 mérés a 11. ábra szerinti mérési utasítással,
- a 3/3 mérés a 12. ábra szerinti mérési utasítással.

A fényképes illusztráció a 13. ábrán látható. A dolgozat eredeti példányához csatoltam egy tanulónak a három mérésről készült jegyzőkönyvét /8., 9., 10. sz. melléklet/.

A IV. asztalnál történik a 4. mérés, a "Szögmérések".

Ezen belül:

a 4/1 mérés a 14. ábra szerinti mérési utasítással,
a 4/2 mérés a 15. ábra szerinti mérési utasítással,
a 4/3 mérés a 16. ábra szerinti mérési utasítással.

A fényképes illusztráció a 17. ábrán látható. A dolgozat eredeti példányához csatoltam egy tanulónak a három mérésről készült jegyzőkönyvét /11., 12., 13. sz. melléklet/.

A C csoportnál folyó munka lényege

Az I-es asztalnál történik az 1. mérés kiértékelése, a "Kéménységvizsgálatok".

Ezen belül:

az 1/1 mérés a 18. ábra szerinti mérési utasítással,
az 1/2 mérés a 19. ábra szerinti mérési utasítással,
az 1/3 mérés a 20. ábra szerinti mérési utasítással.

A fényképes illusztráció a 21. ábrán látható. A dolgozat eredeti példányához csatoltam egy tanulónak a három mérésről készült jegyzőkönyvét. /14., 15., 16. sz. melléklet/.

A II-es asztalnál történik a 2. mérés kiértékelése, a "Sza-kitóvizsgálatok".

Ezen belül:

a 2/1 mérés és a 2/2 mérés a 22. ábra szerinti
mérési utasítással;
a 2/3 mérés a 23. ábra szerinti mérési utasítással.

A fényképes illusztráció a 24. ábrán látható. A dolgozat eredeti példányához csatoltam egy tanulónak a három mérésről készült jegyzőkönyvét /17., 18., 19. sz. melléklet/.

A III-as asztalnál történik a 3. mérés kiértékelése, a "Technológiai vizsgálatok".

Ezen belül:

- a 3/1 mérés a 25. ábra szerinti mérési utasítással,
- a 3/2 mérés a 26. ábra szerinti mérési utasítással,
- a 3/3 mérés a 27. ábra szerinti mérési utasítással.

A fényképes illusztráció a 28. ábrán látható. A dolgozat eredeti példányához csatoltam egy tanulónak a három mérésről készült jegyzőkönyvét /20., 21., 22. sz. melléklet/.

A IV-es asztalnál történik a 4. mérés kiértékelése, a "Fárasztó és dinamikus vizsgálatok".

Ezen belül:

- a 4/1 mérés a 29. ábra szerinti mérési utasítással,
- a 4/2 mérés a 30. ábra szerinti mérési utasítással,
- a 4/3 mérés a 31. ábra szerinti mérési utasítással.

A fényképes illusztráció a 32. ábrán látható. A dolgozat eredeti példányához csatoltam egy tanulónak a három mérésről készült jegyzőkönyvét /23., 24., 25. sz. melléklet/.

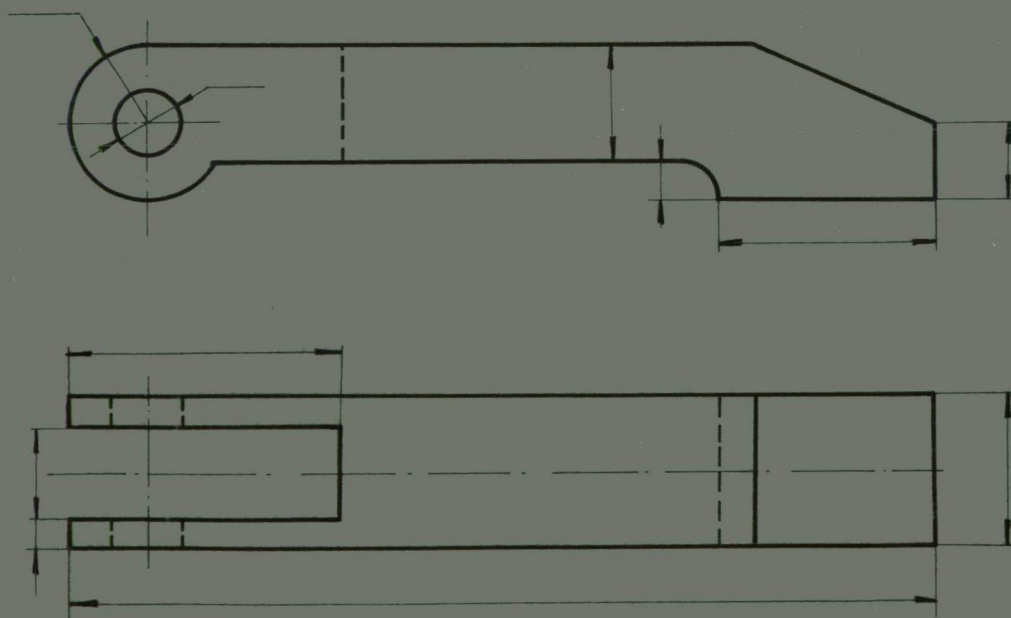
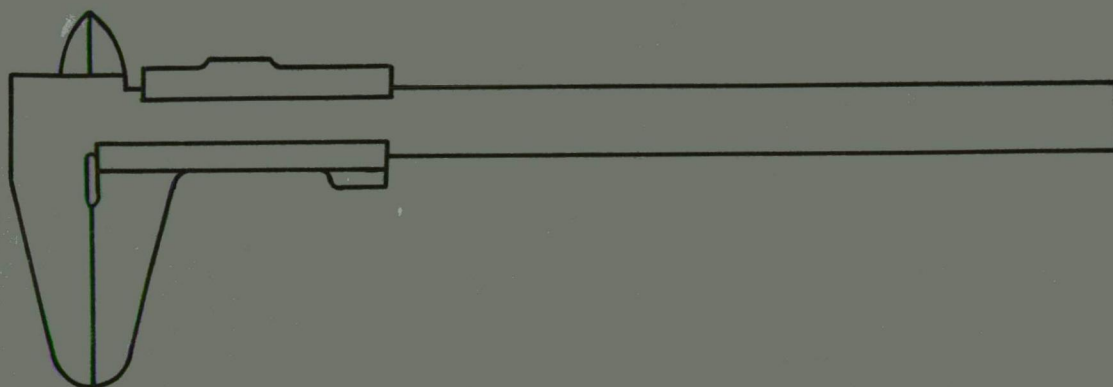
Ezeket a mérési utasításokat a kísérlet megkezdése előtt - a tantervhez és a meglevő eszközállományhoz alkalmazkodva - dolgoztam ki.

Méretellenőrzések

I. HOSSZMÉRÉSEK

1. MÉRÉS TOLÓMÉRŐVEL

Mérje meg a munkadarab méreteit a
tolómérő pontosságával!



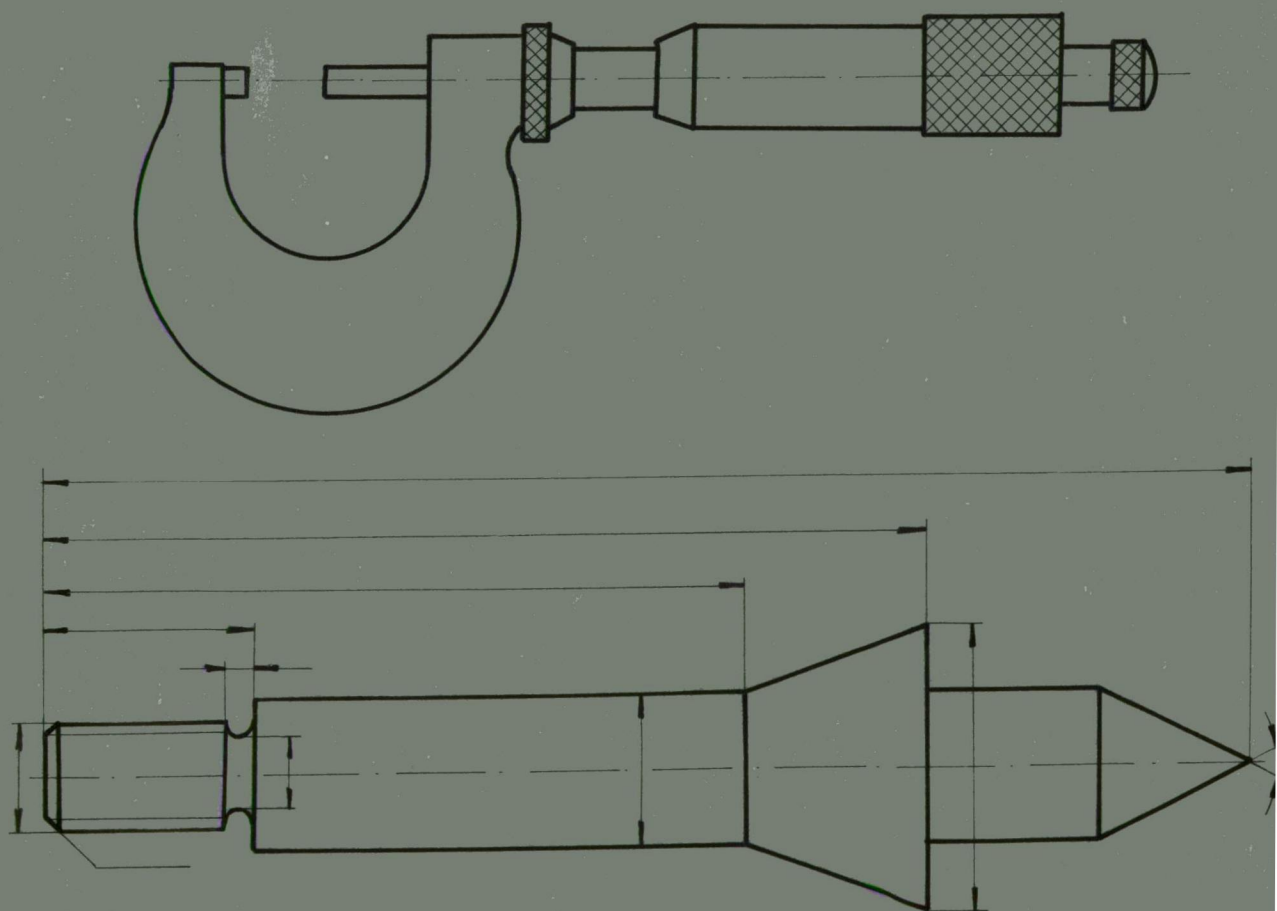
2. ábra

Méretellenőrzések

1. HOSSZMÉRÉSEK

2. MÉRÉS MIKROMÉTERREL

Köszörült munkadarab méreteinek mérése.
Ügyeljen a nullponthibára!



3. ábra

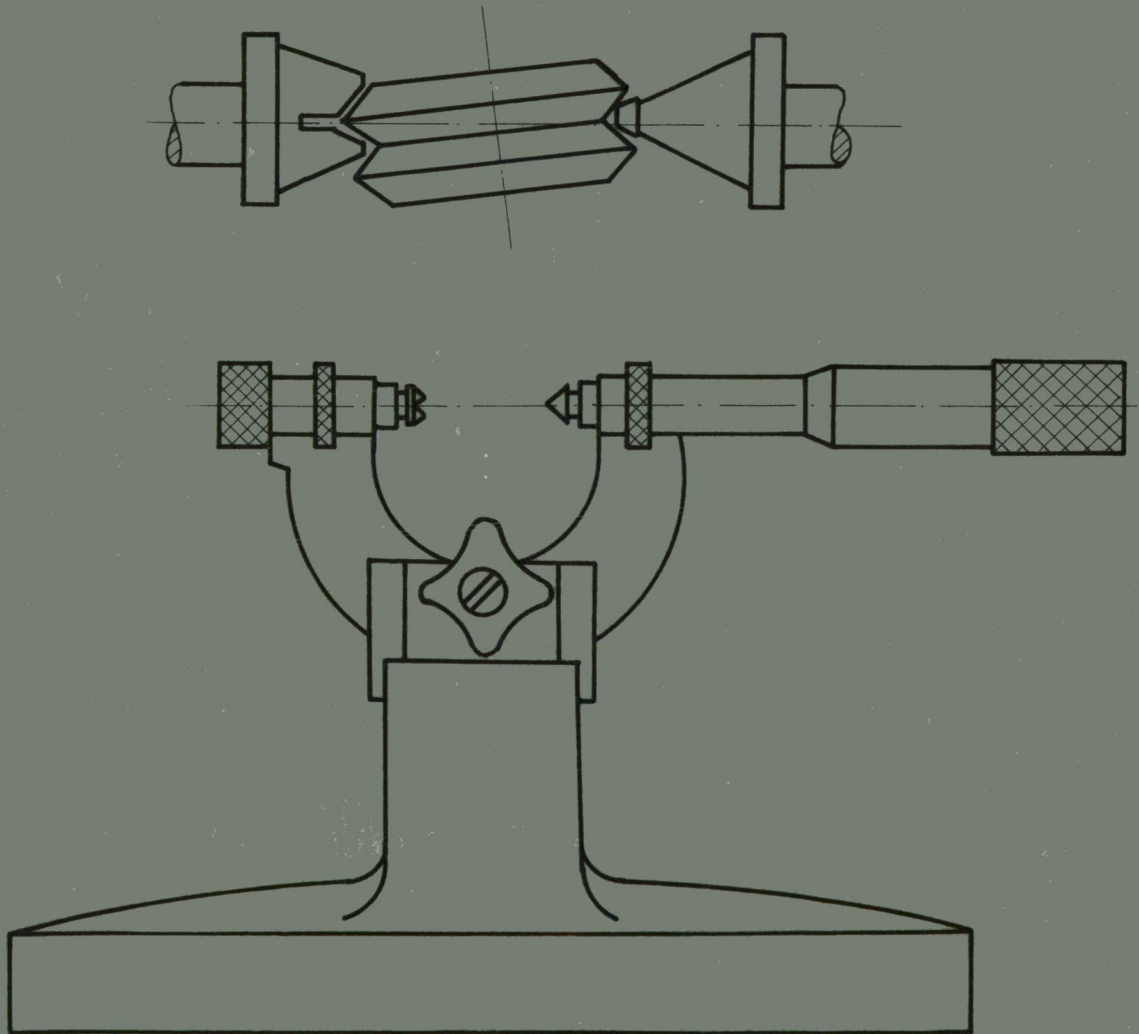
Méretellenőrzések

1. HOSSZMÉRÉSEK.

3. MENETMÉRÉS MENETMIKROMÉTERREL

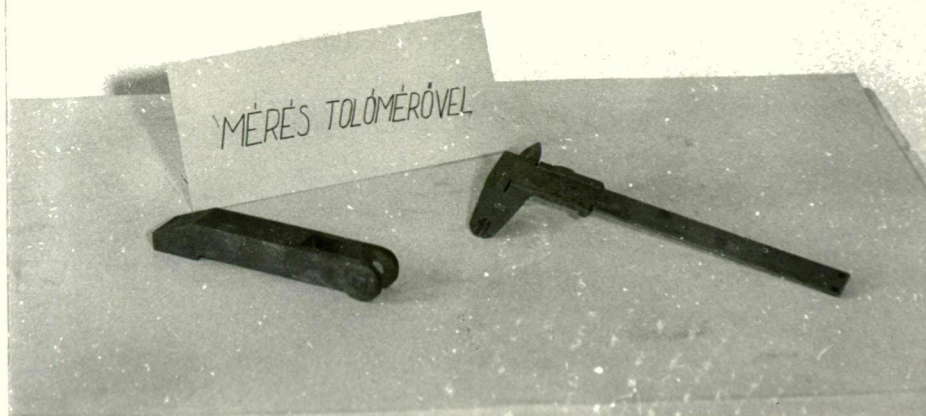
Mérőpofa kiválasztás (tolómérő segítségével)

Középmérő mérése



4. ábra

1/1



1/2



1/3

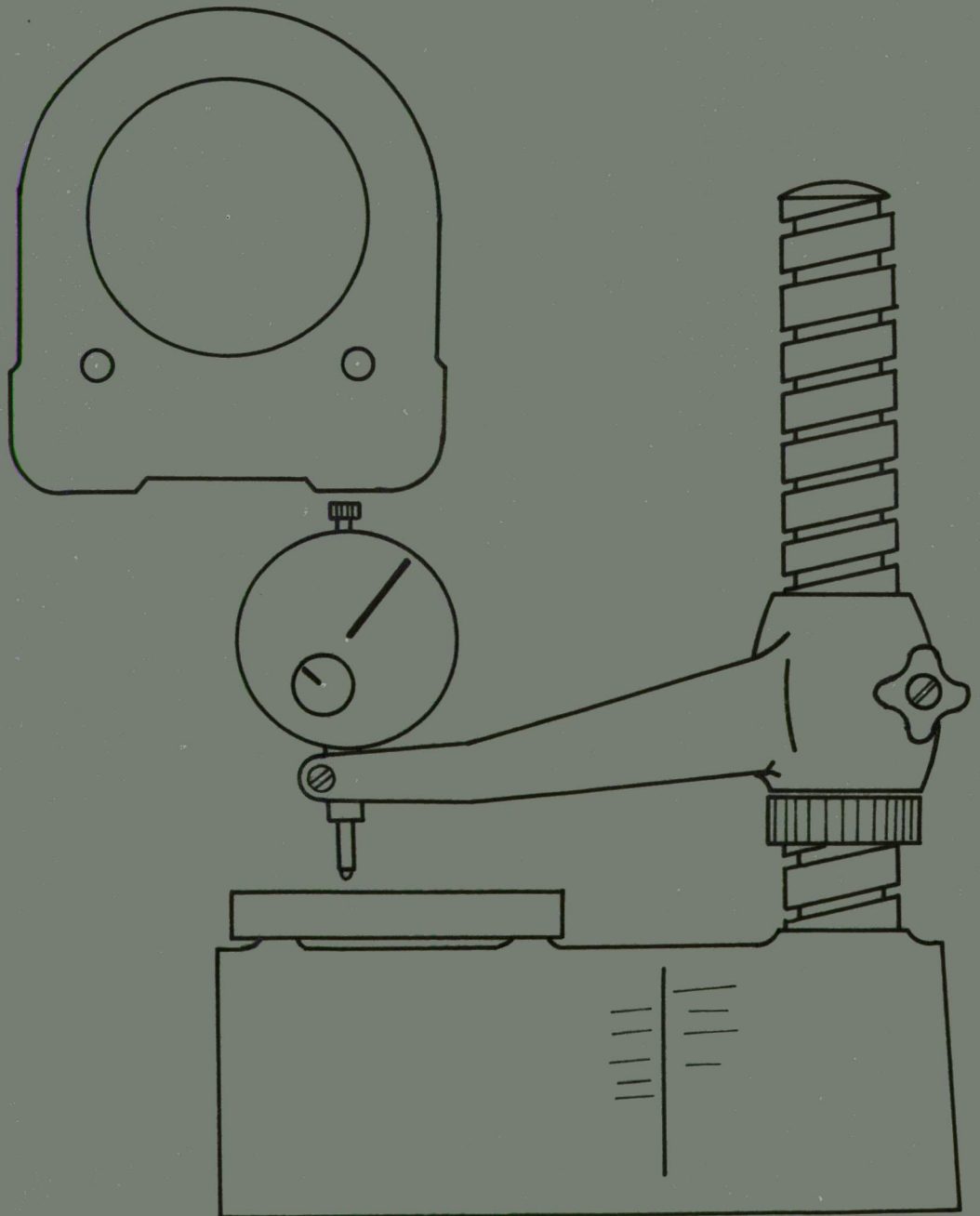


5. ábra

Méretellenőrzések

II. INDIKÁTOROS MÉRÉS, 1. GYAKORISÁG MÉRÉS

*Köszörült alátétről indikátoros, indikátor-órás mérés
alapján gyakorisági görbe felvétele.*



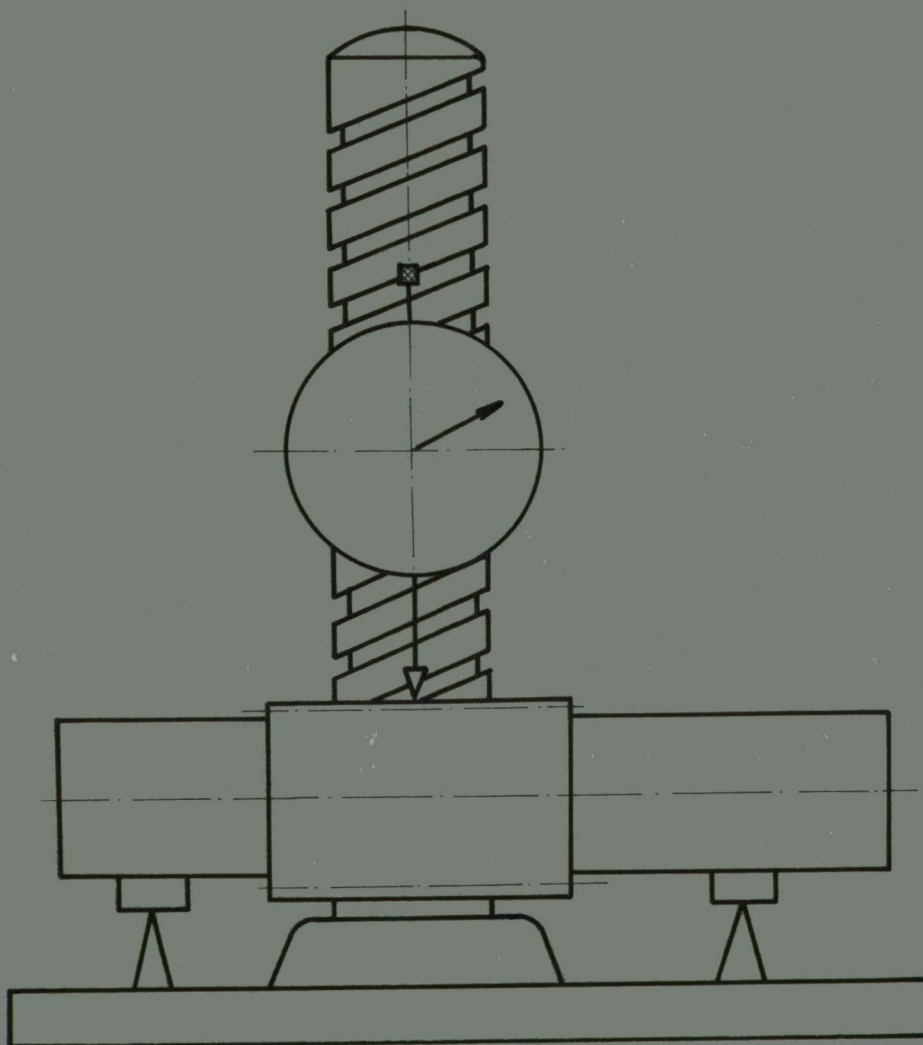
6. ábra

Méret ellenőrzések

II. INDIKÁTOROS MÉRÉS

2. ÜTÉSVIZSGÁLAT GÖRGÖK KÖZÖTT

Csapos fogaskerék fejkör ütésének vizsgálata



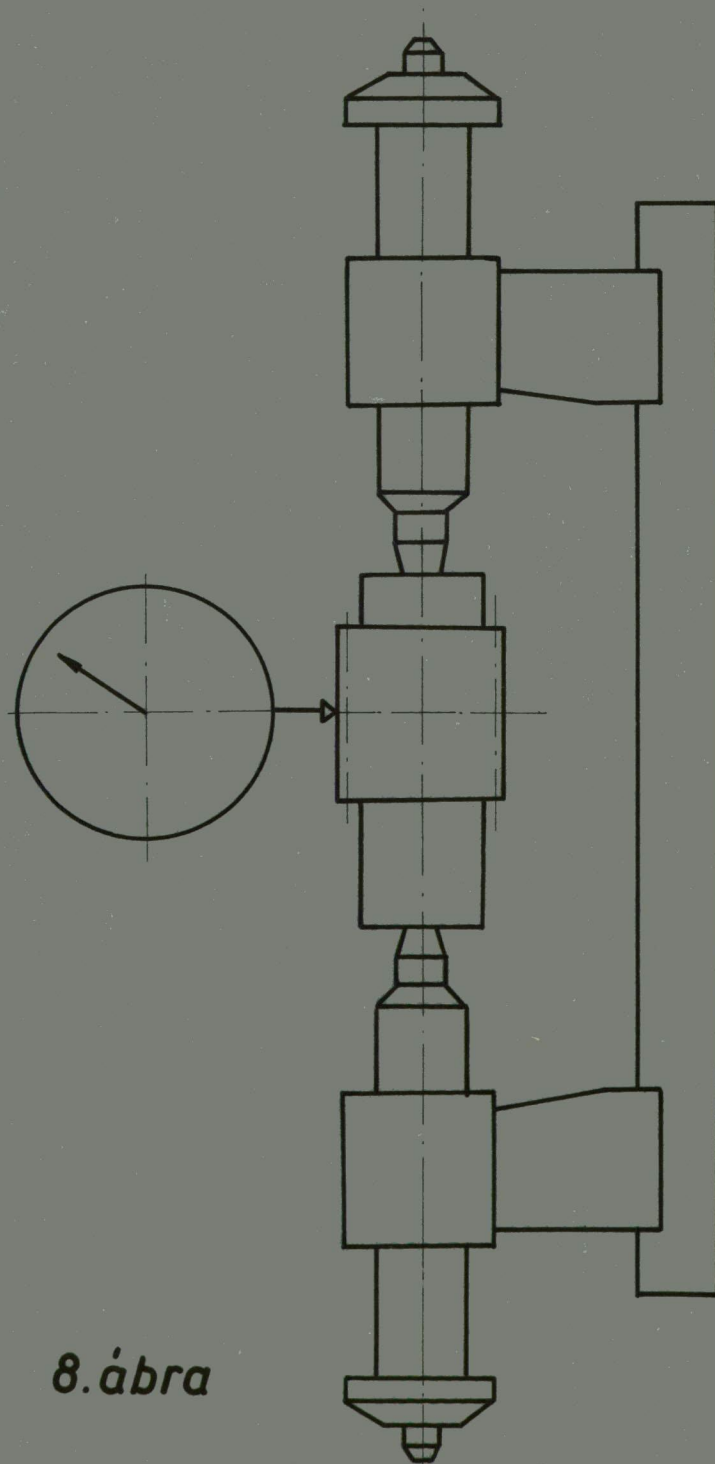
7. ábra

Méretellenőrzések

II. INDIKÁTOROS MÉRÉS.

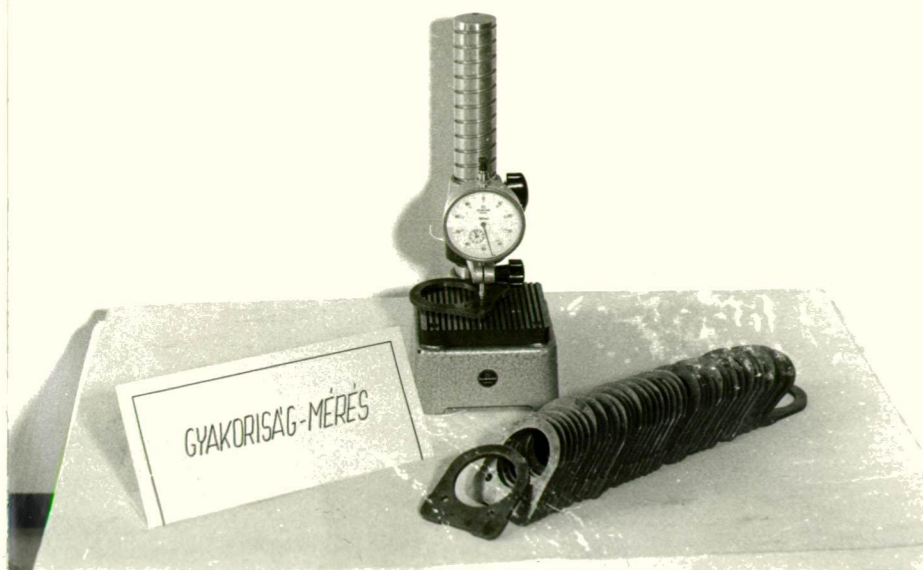
3. ÜTÉSVIZSGÁLAT CSÚCSOK KÖZÖTT.

Mérje meg az alábbi munkadarab ütését !

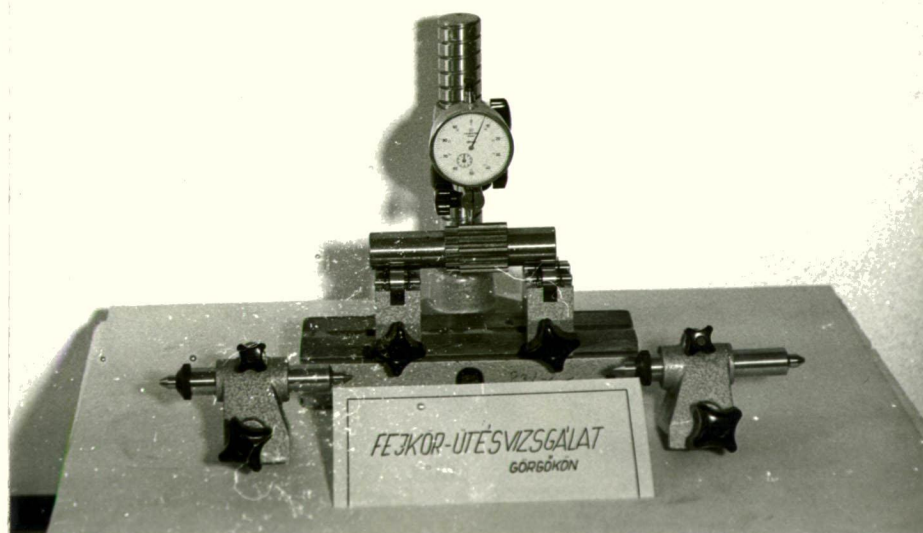


8. ábra

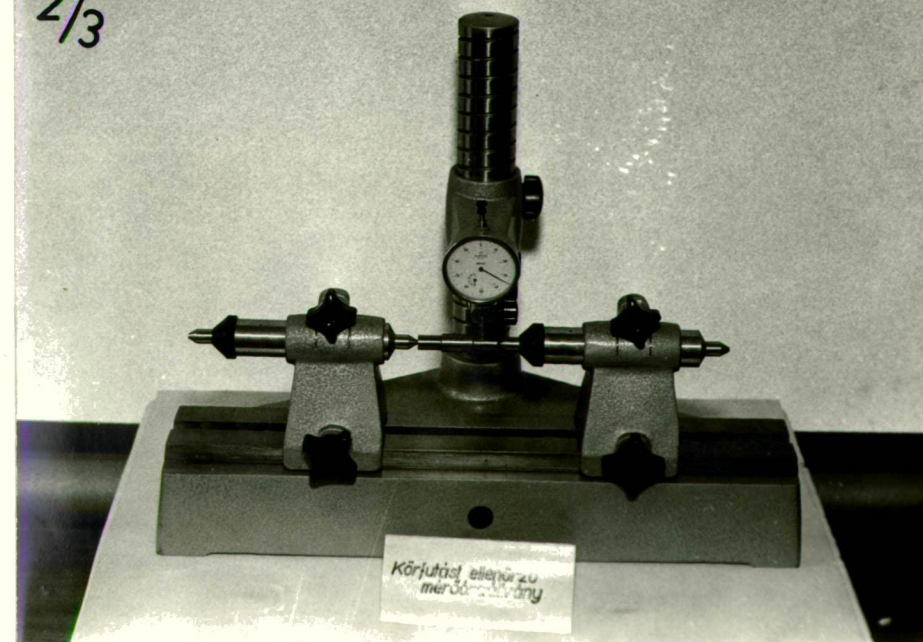
2/1



2/2



2/3



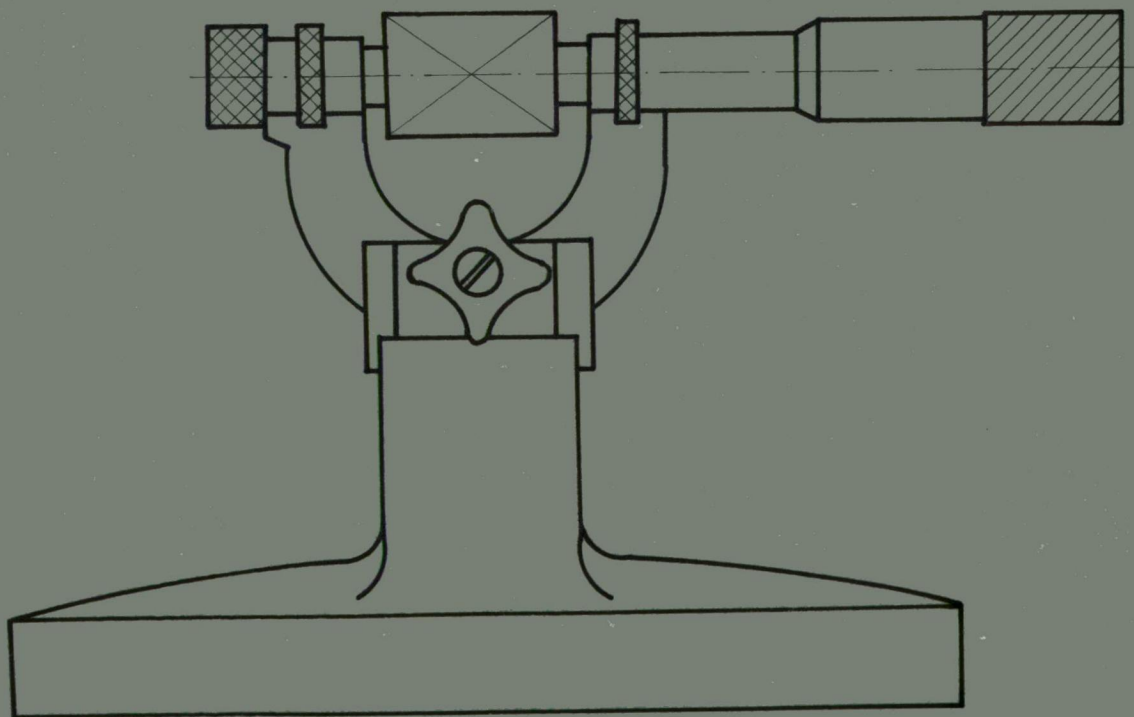
9. ábra

Méretellenőrzések

III. MŰSZERELLENŐRZÉS

1. MIKROMÉTER ELLENŐRZÉSE

Mikrométer pontosságának ellenőrzése üveghengerrel



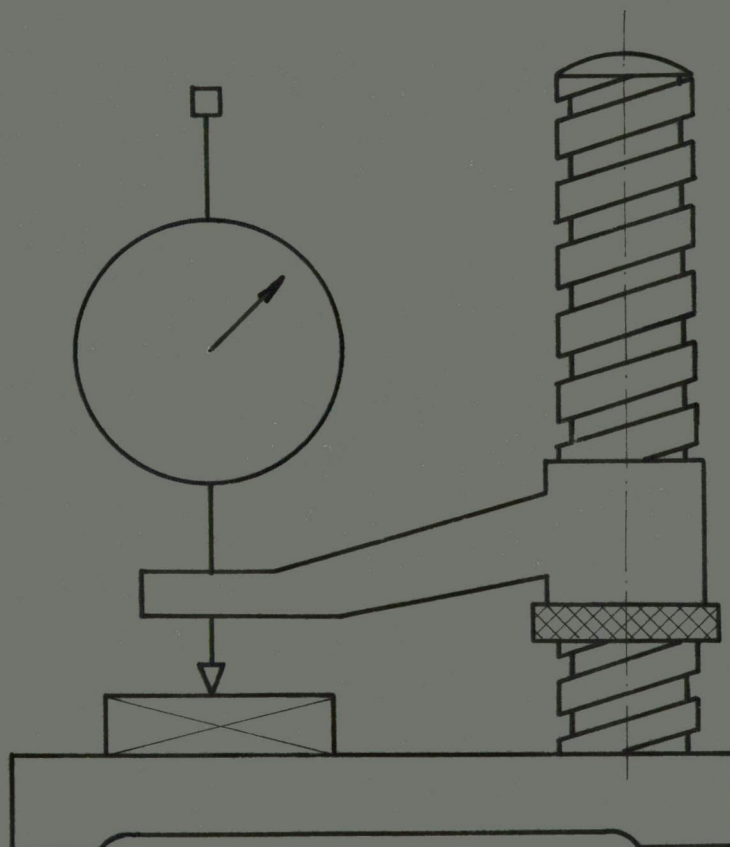
10. ábra

Méretellenőrzések

III. MŰSZERELLENŐRZÉS

2. MÉRŐÓRA ELLENŐRZÉS

Mérőóra pontosságának ellenőrzése mérőhasábbal.



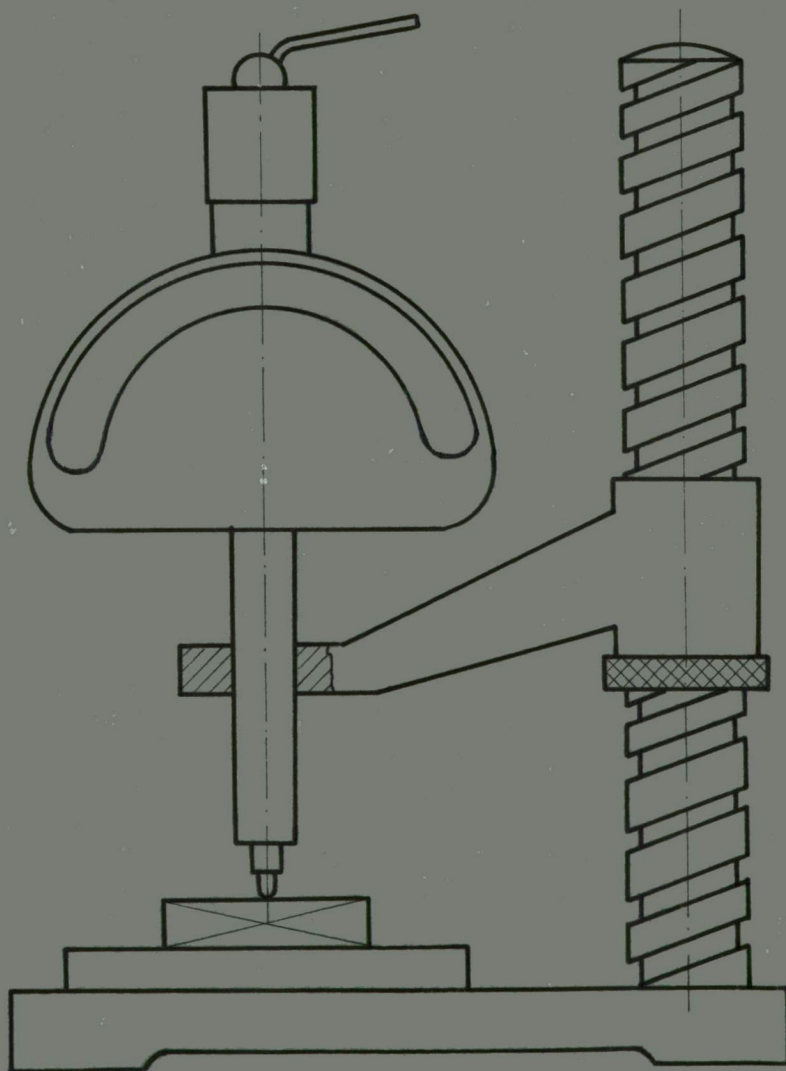
11. ábra

Méretellenőrzések

III. MŰSZERELLENŐRZÉS

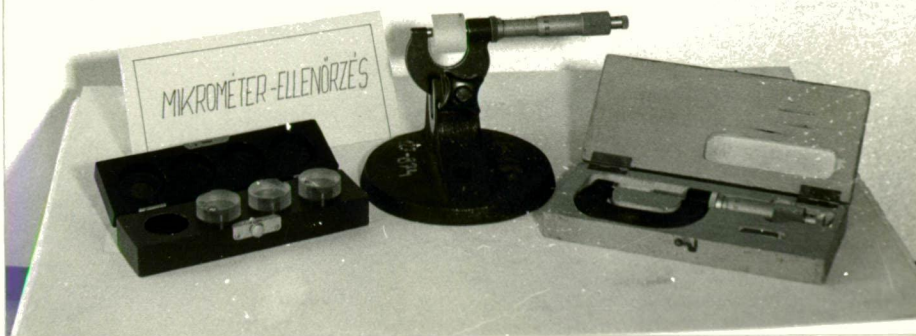
3. MÉRŐHASÁB ELLENŐRZÉSE

Mérőhasáb pontosságának ellenőrzése
OPTIKÁTOR-ral.



12. ábra

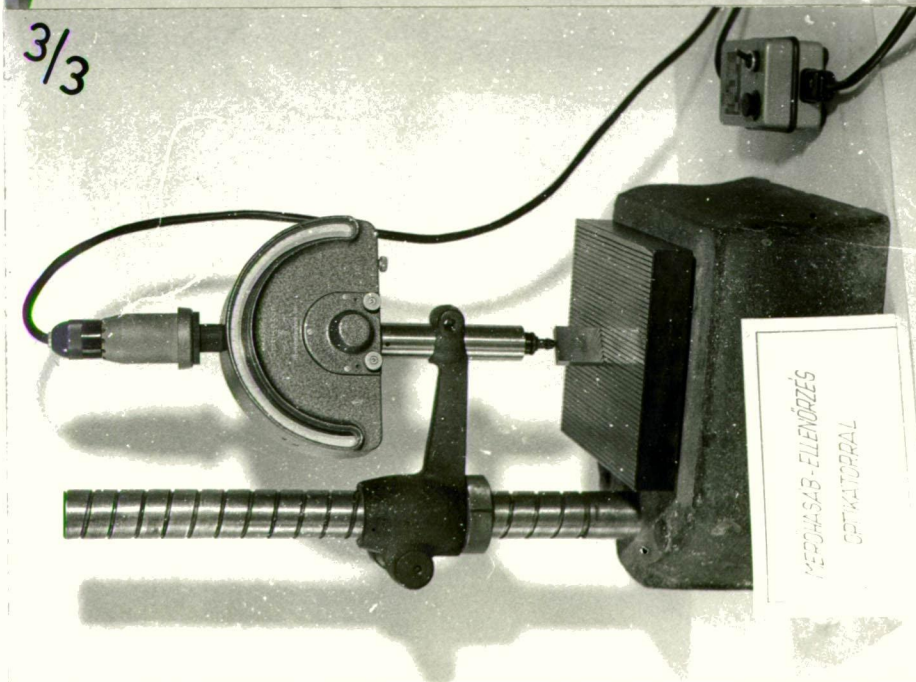
3/1



3/2



3/3



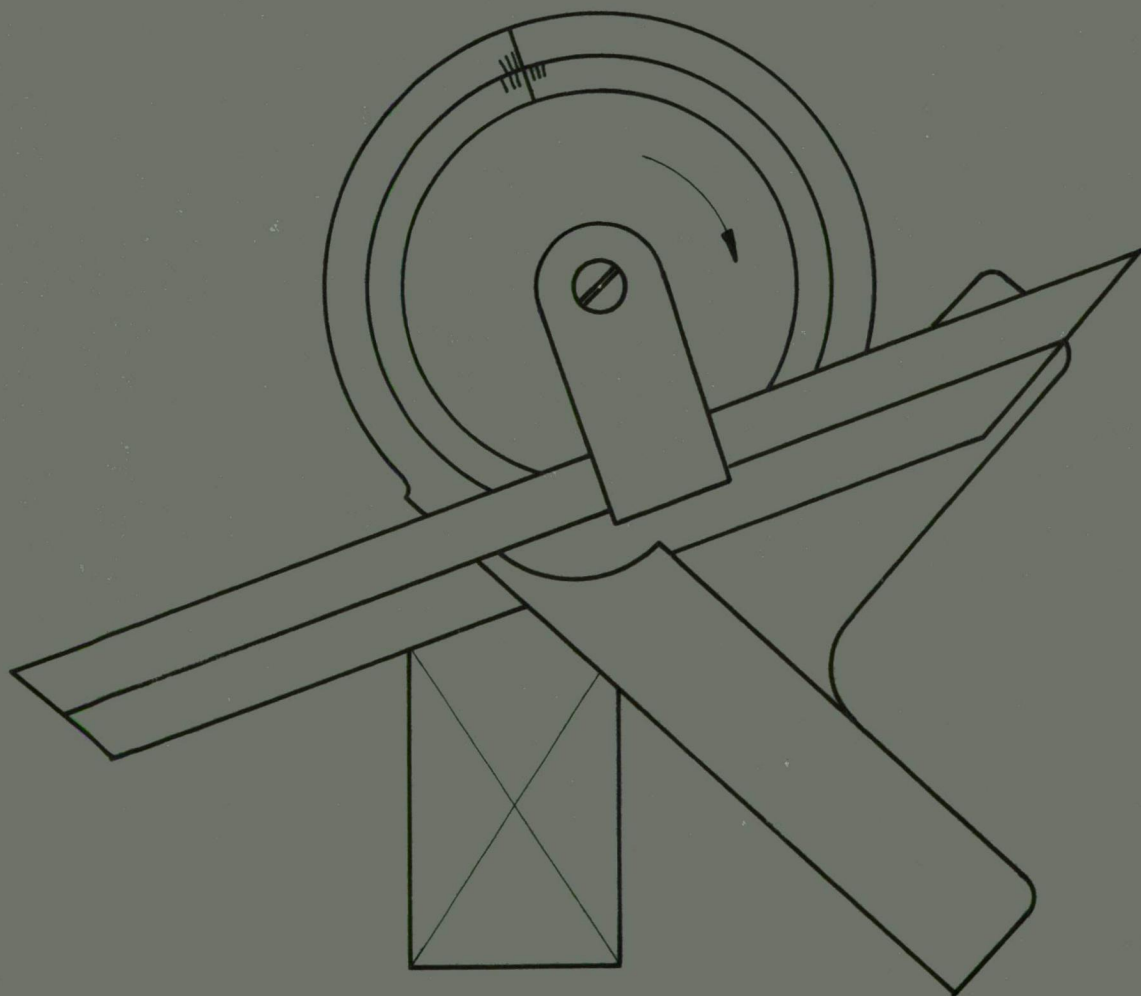
13. ábra

Méretellenőrzések

IV. SZÖGMÉRÉS

1. SZÖGMÉRÉS MOZGÓSZÁRAS SZÖGMÉRŐVEL

Mérje meg a munkadarab hajlásszögét!



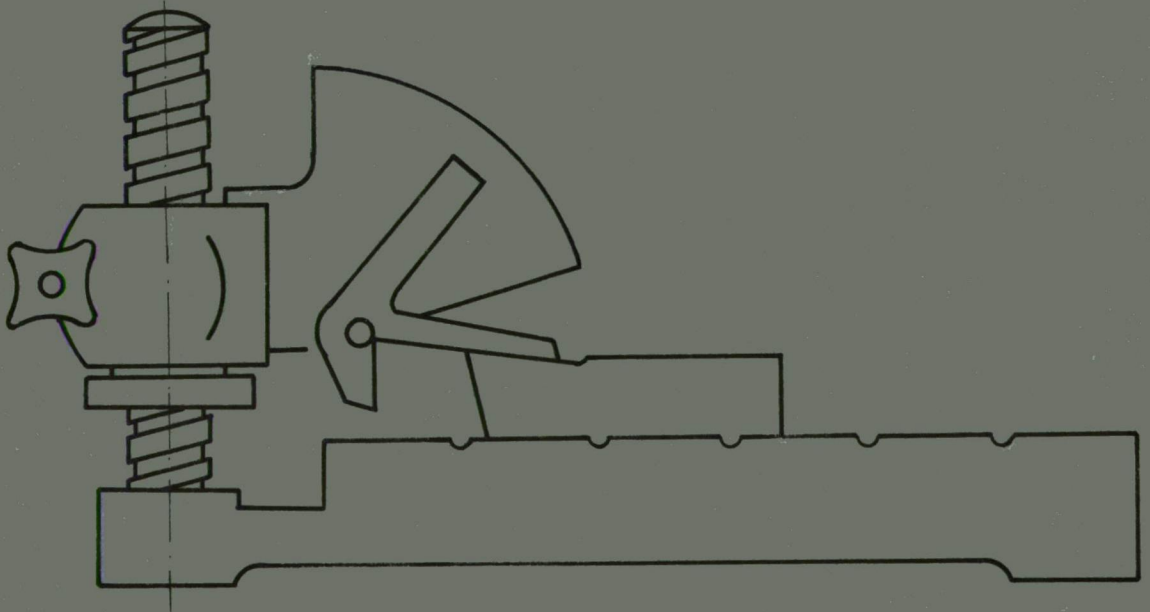
14. ábra

Méretellenőrzések

IV. SZÖGMÉRÉS

2. MÉRÉS ÉLSZÖGMÉRŐVEL

Mérje meg az esztergakés szögeit !



15. ábra

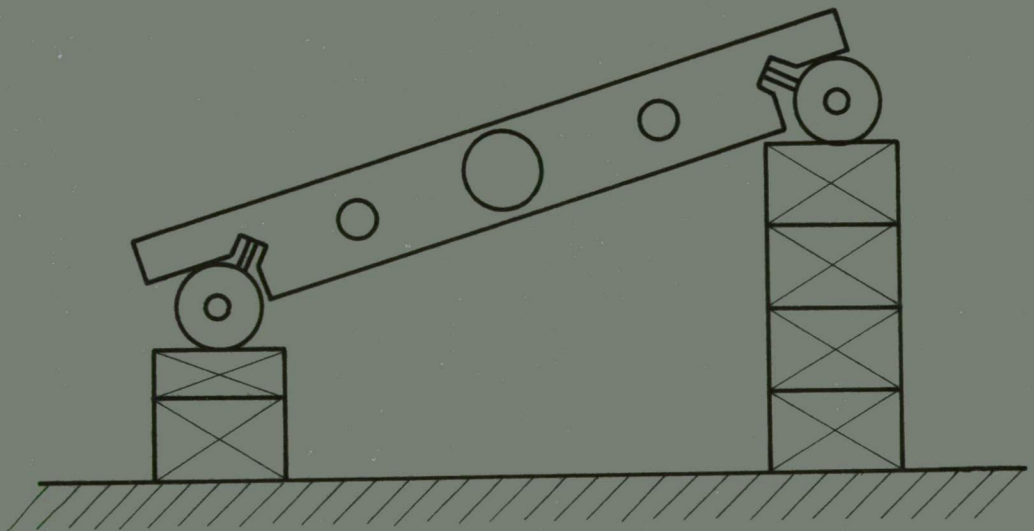
Méretellenőrzések

IV. SZÖGMÉRÉS

3 SZÖGMÉRÉS SINUSVONALZÓVAL

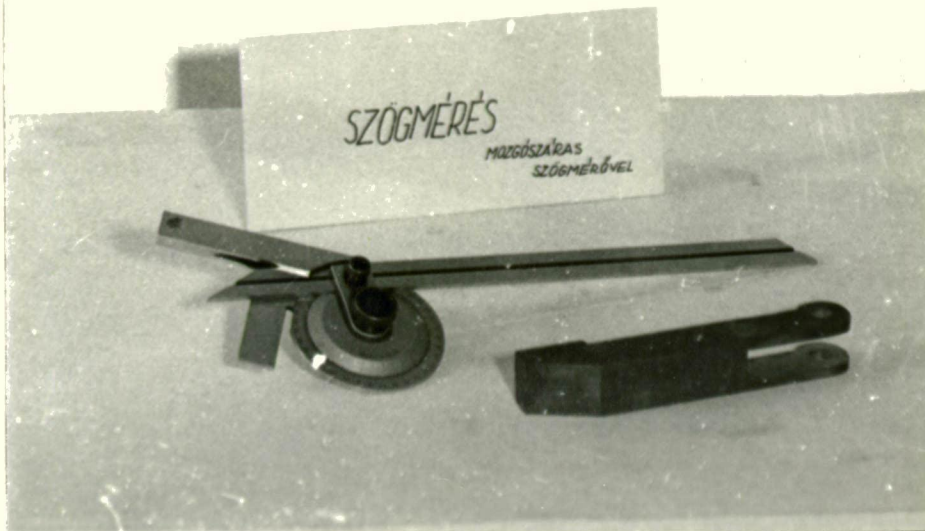
Állítsa elő a következő szögeket mérőhasáb-sorozat segítségével

$15^{\circ}25'$	$18^{\circ}40'$	$02^{\circ}10'$
$26^{\circ}26'$	$05^{\circ}30'$	$19^{\circ}55'$

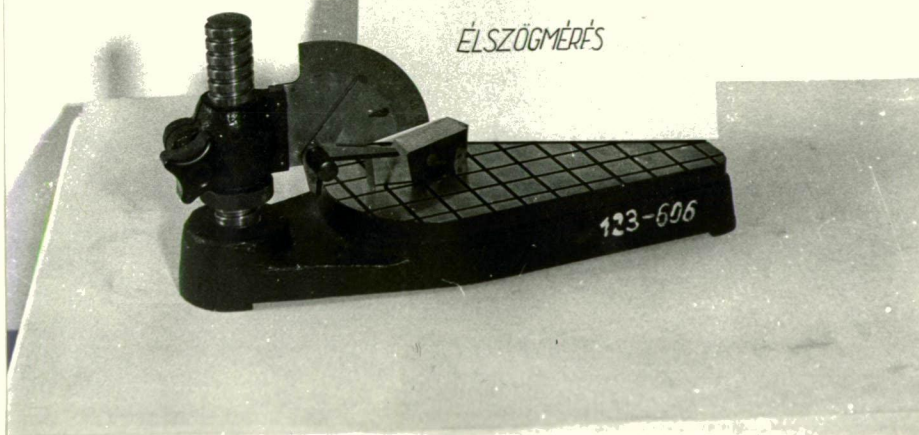


16. ábra

4/1



4/2



4/3



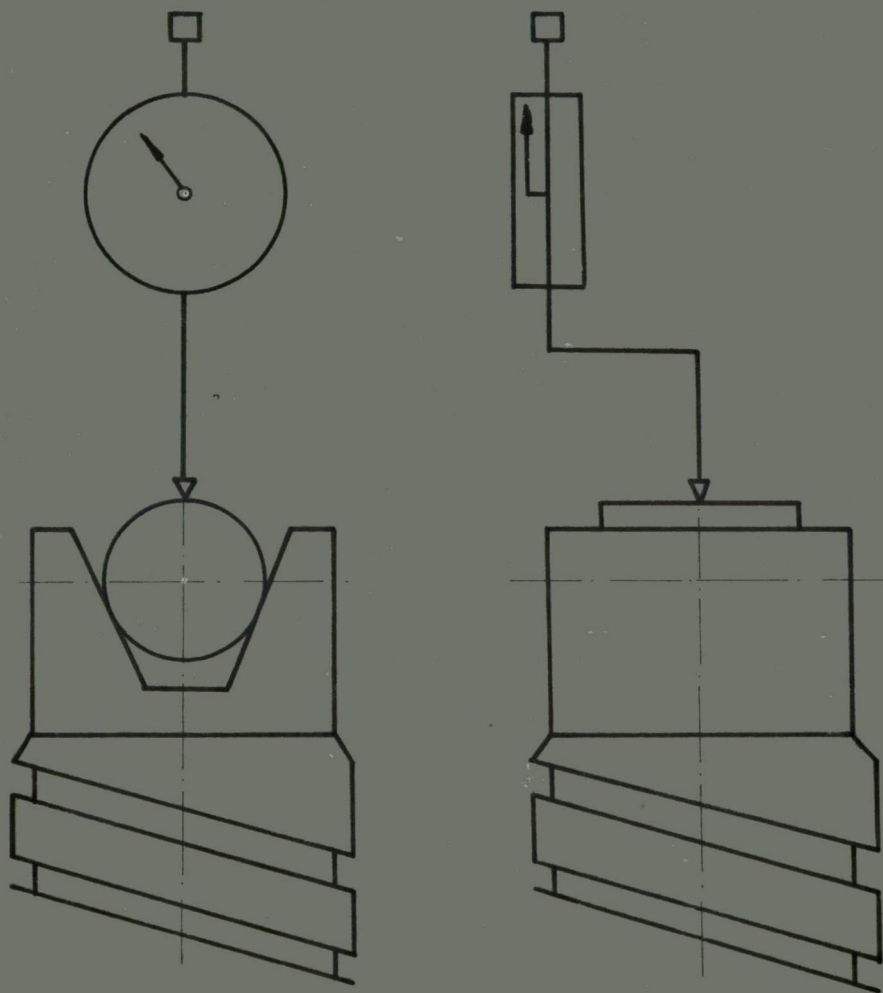
17. ábra

Anyagvizsgálati mérések

I. KEMÉNYSÉG VIZSGÁLATOK

1. ROCKWELL-KEMÉNYSÉG VIZSGÁLAT

Meghatározandó a besüllyedés „t”



18. ábra

Anyagvizsgálati mérések

1. KEMÉNYSÉG VIZSGÁLATOK

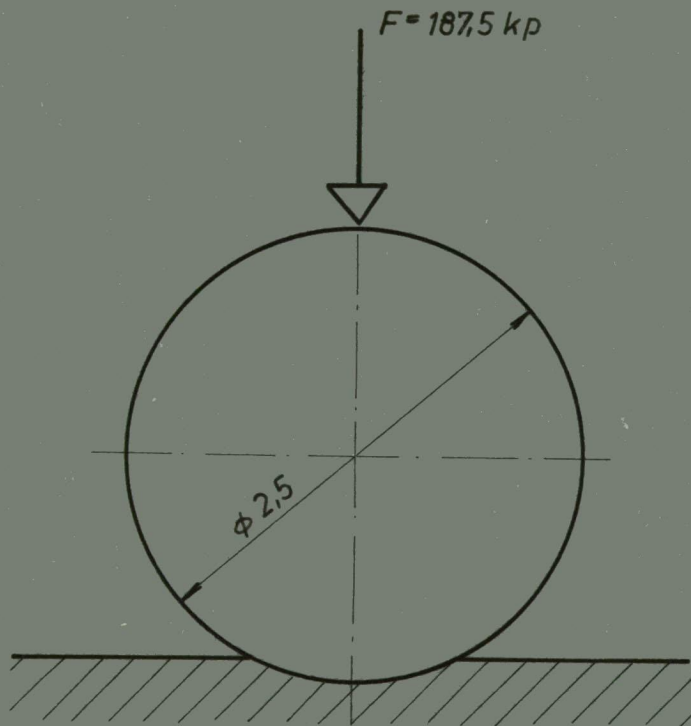
2. KEMÉNYSÉG VIZSGÁLAT BRINELL-SZERINT

Meghatározandó a ROCKWELL és VICKERS keménység.

(HRC, HV, HB) Golyó $\phi 2,5$

$F = 187,5 \text{ kp}$

Táblázat - összehasonlítás.



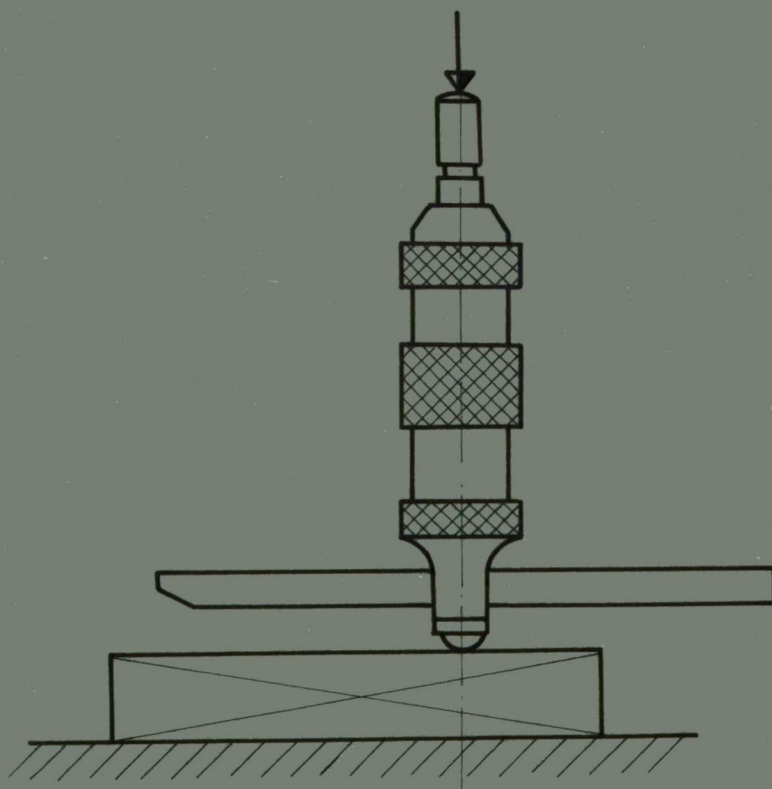
19. ábra

Anyagvizsgálati mérések

1. KEMÉNYSÉG VIZSGÁLATOK

3. POLDI-KEMÉNYSÉG VIZSGÁLAT

Meghatározandó a σ_b és a HRC



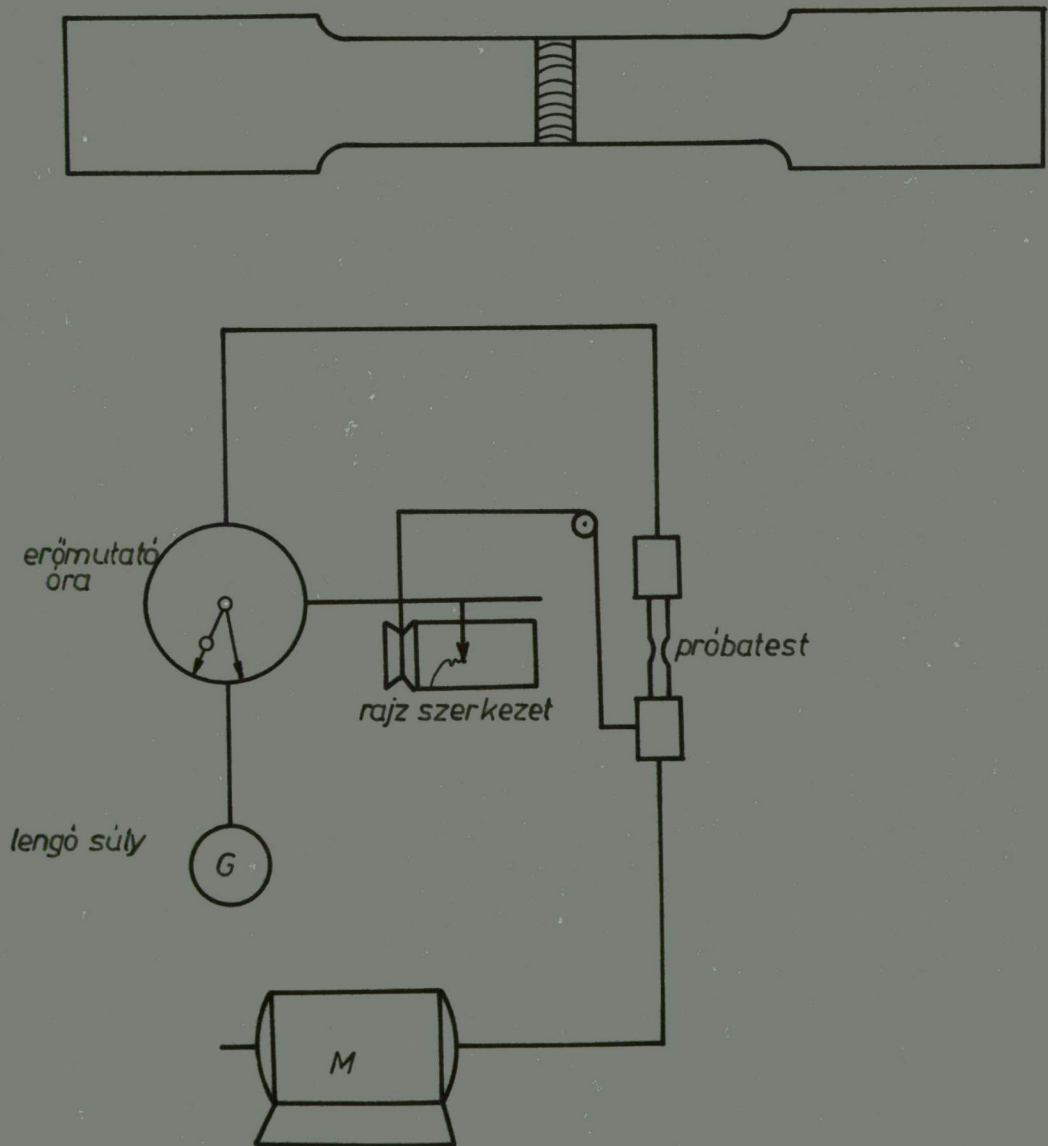
20. ábra

Anyagvizsgálati mérések

II SZAKÍTÓ VIZSGÁLAT

2. HEGESZTETT LEMEZPRÓBATEST SZAKÍTÓ VIZSGÁLATA

Meghatározandó σ_b



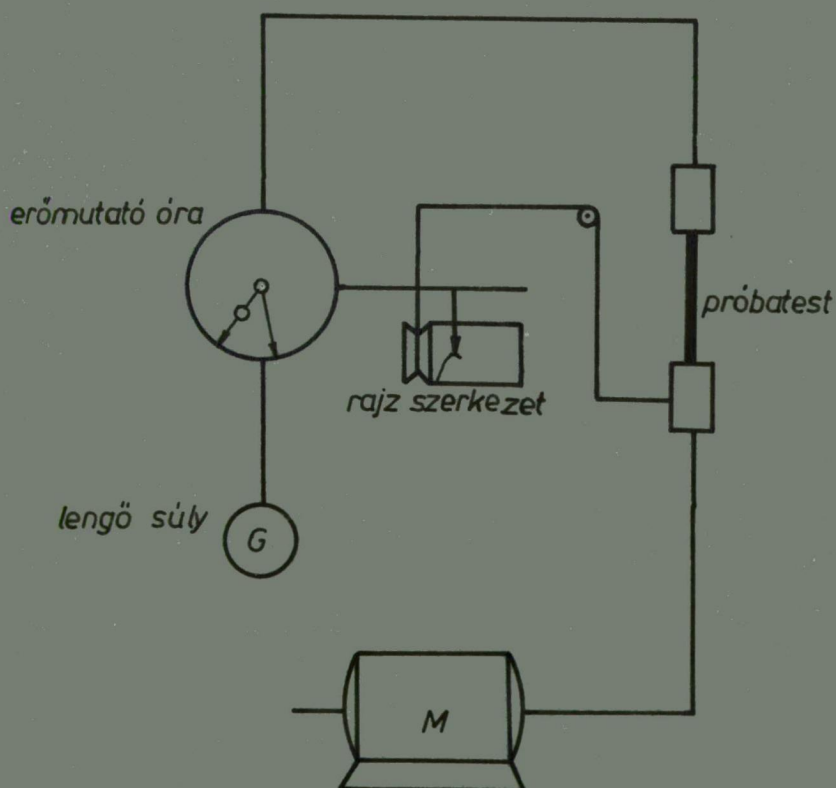
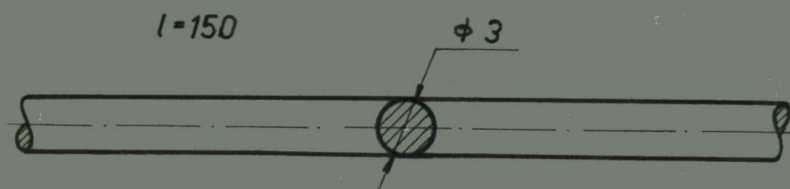
22. ábra

Anyagvizsgálati mérések

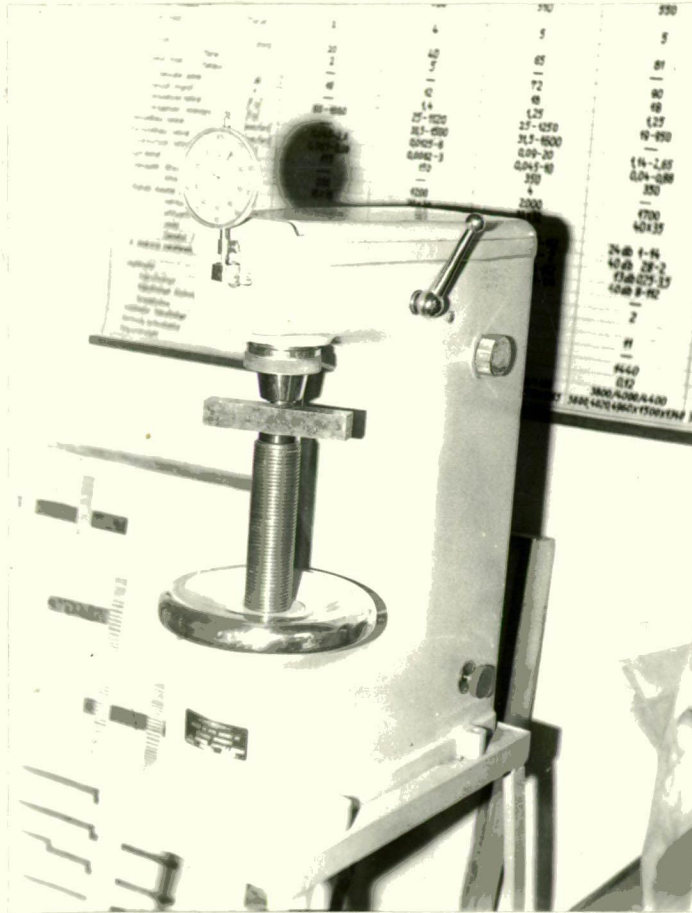
II. SZAKÍTÓ VIZSGÁLAT

3. HUZALPRÓBATEST SZAKÍTÓ VIZSGÁLATA

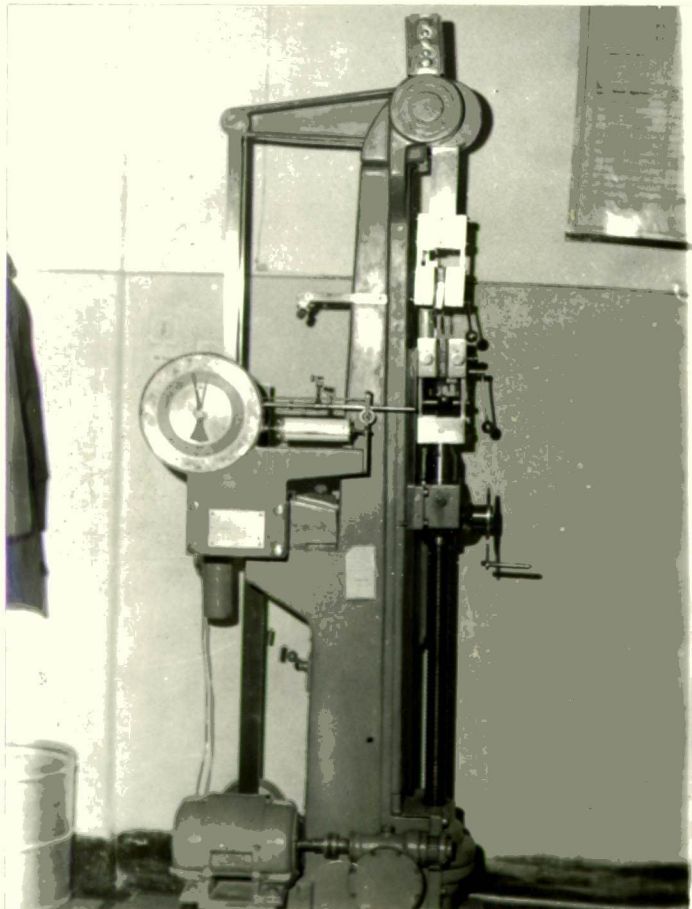
Meghatározandó l_0 ; G_b ; ε .



23.ábra



21.ábra



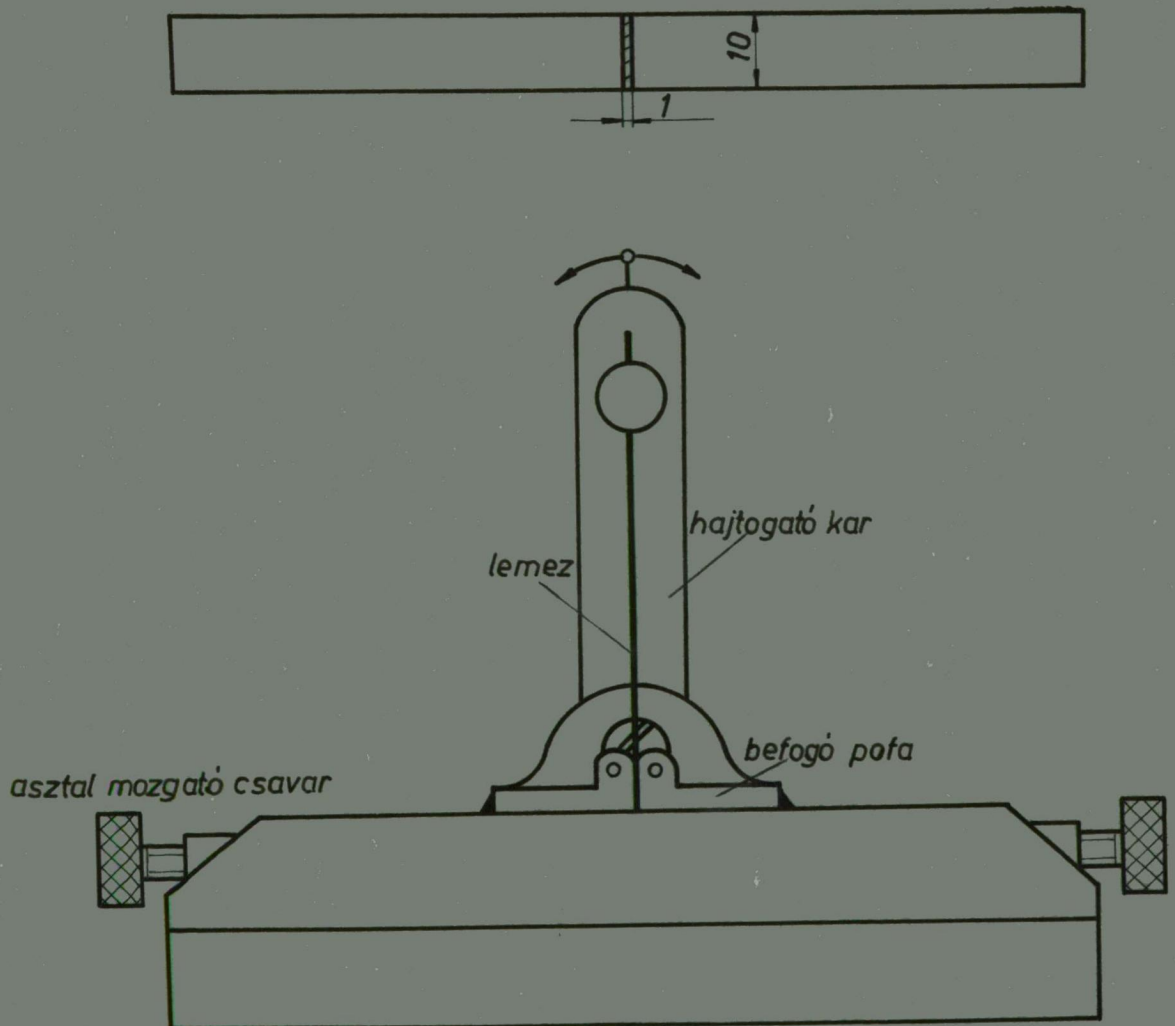
24.ábra

Anyagvizsgálati mérések

III. TECHNOLÓGIAI VIZSGÁLATOK

1. HAJTOGATÓ VIZSGÁLAT

Horganyzott acéllemez és aluminium vizsgálata.



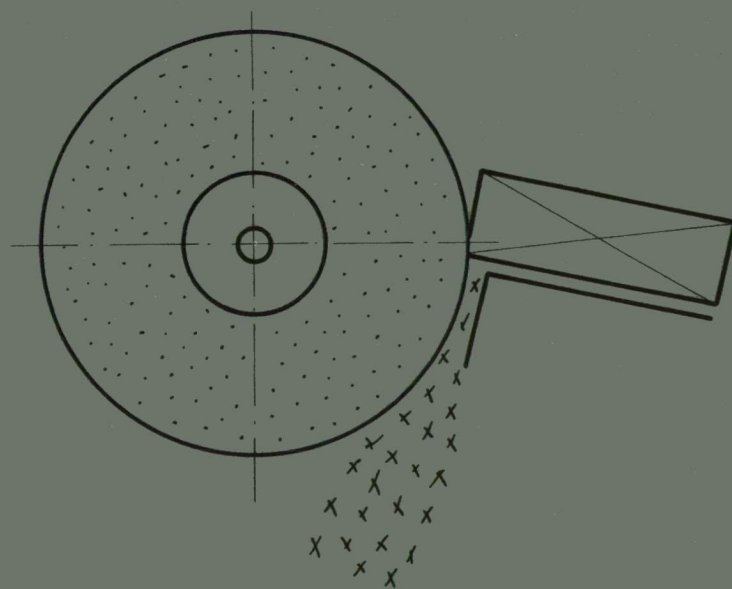
25. ábra

Anyagvizsgálati mérések

III. TECHNOLÓGIAI VIZSGÁLATOK

2. SZIKRAPRÓBA

Szénacél; ötvöztött acél; öntött vas — szikrakép.



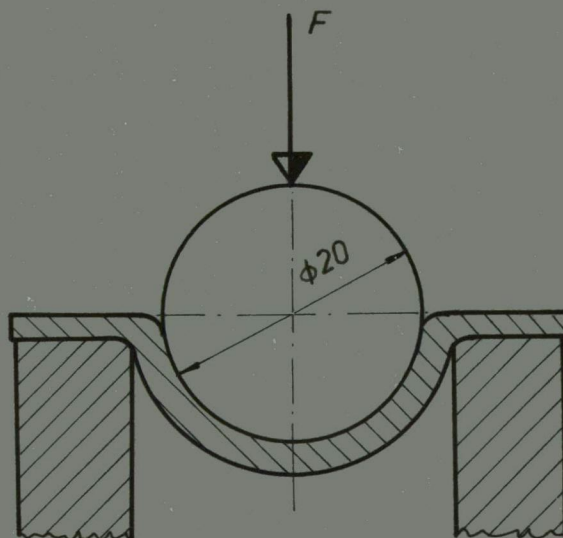
26. ábra

Anyagvizsgálati mérések

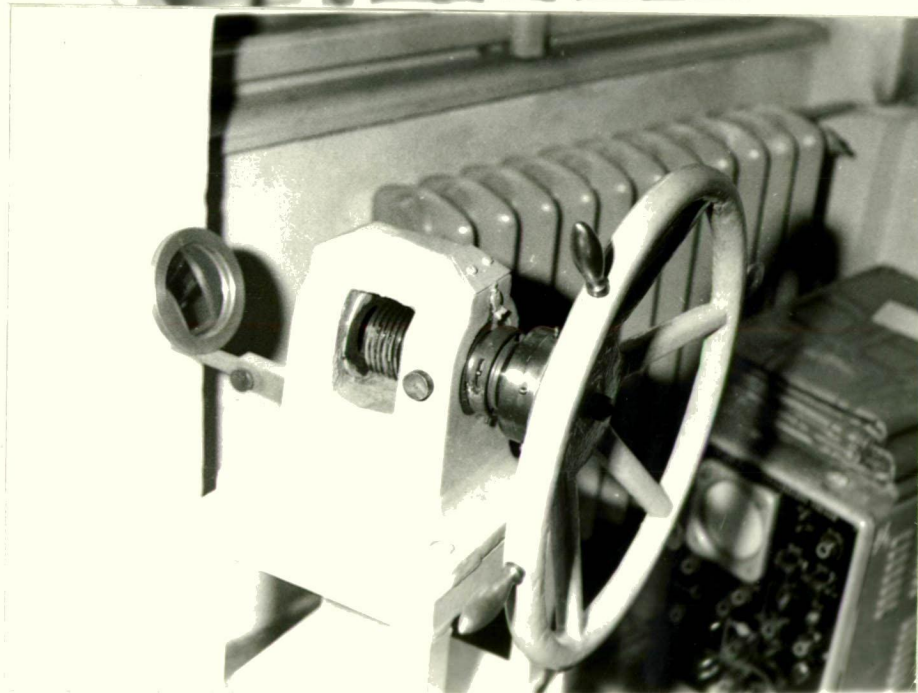
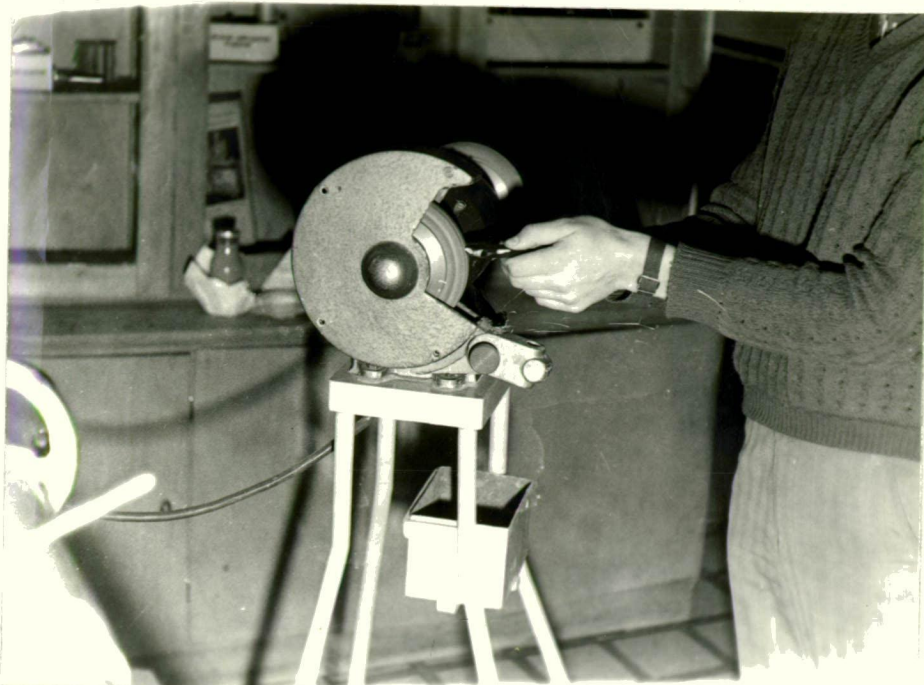
III. TECHNOLÓGIAI VIZSGÁLATOK

3. MÉLYHÚZÓ VIZSGÁLAT.

ERICHSEN-próba – Al lemez mélyhúzása.



27. ábra



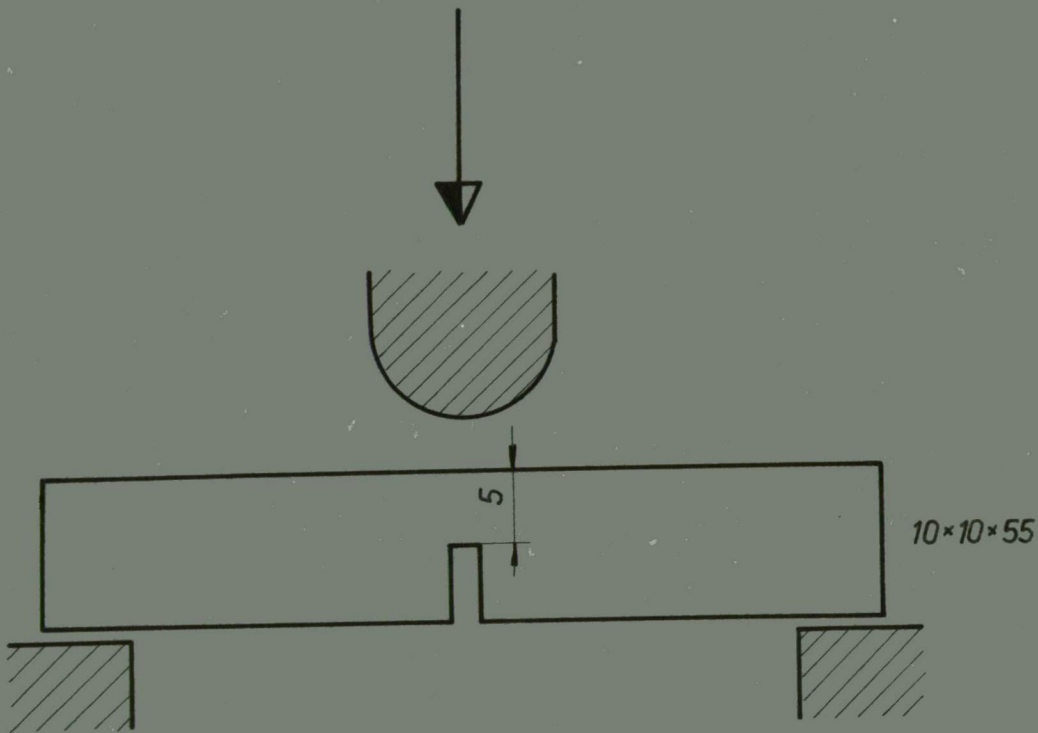
28. ábra

Anyagvizsgálati mérések

IV. DINAMIKUS VIZSGÁLATOK

1. CHARPY-ÜTŐMUNKA VIZSGÁLAT.

Vizsgálat befűrészelt próbadarabon.



Anyagvizsgálati mérések

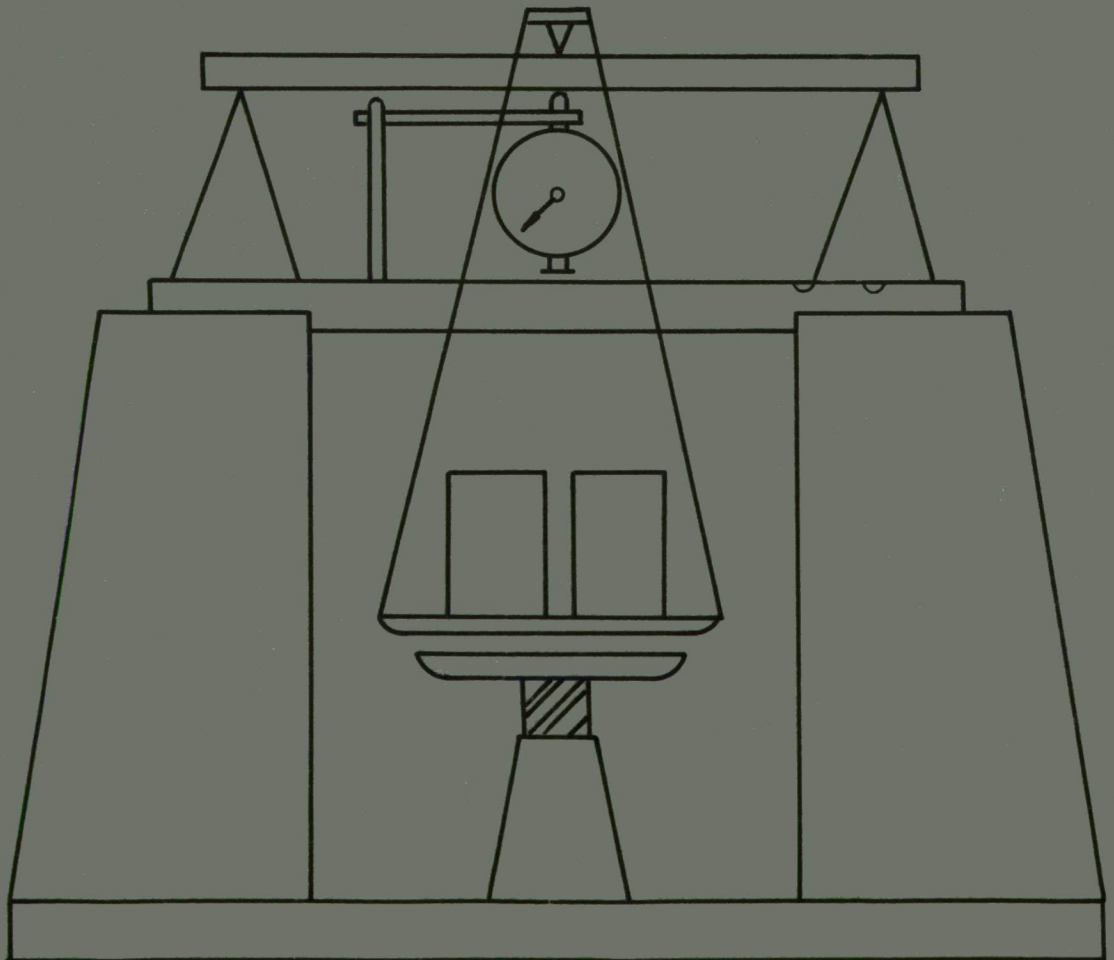
IV. DINAMIKUS VIZSGÁLAT

2. RUGALMASSÁGI MODULUS MEGHATÁROZÁSA

Szénacél; öntött vas; krómmolibdén (Cr Mo)

A próbarudat 2 kp-al terheljük.

Alátámasztási távolságok 350 és 400 mm



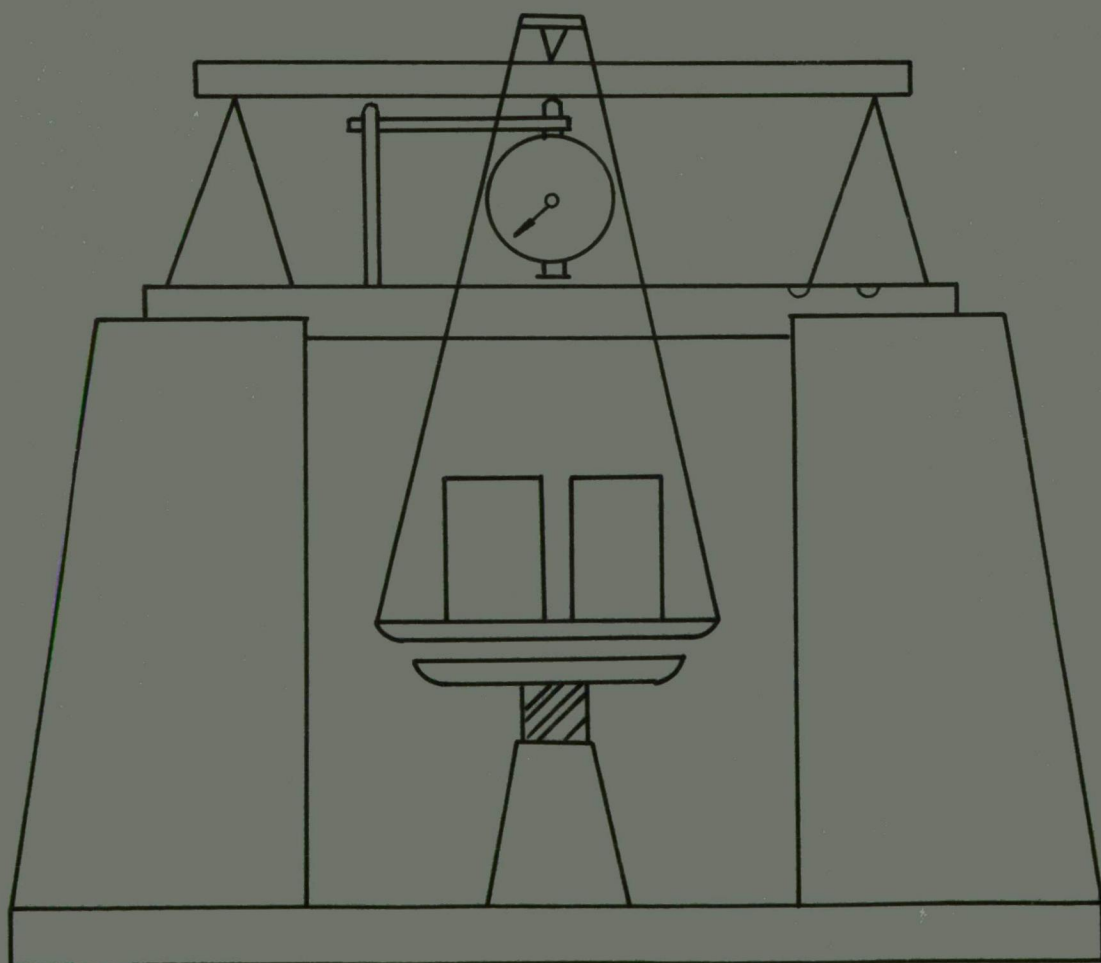
30. ábra

Anyagvizsgálati mérések

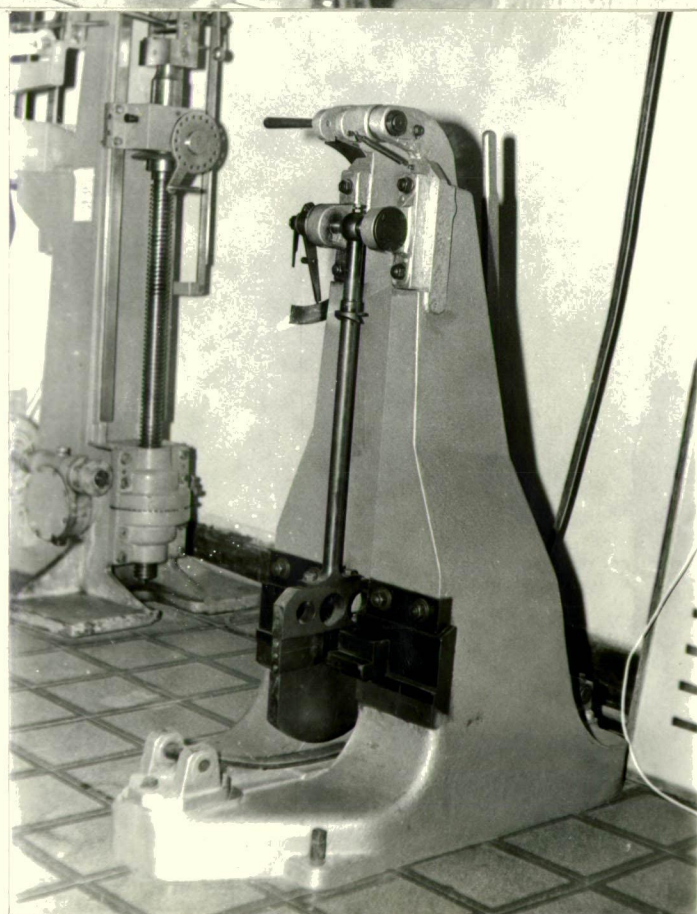
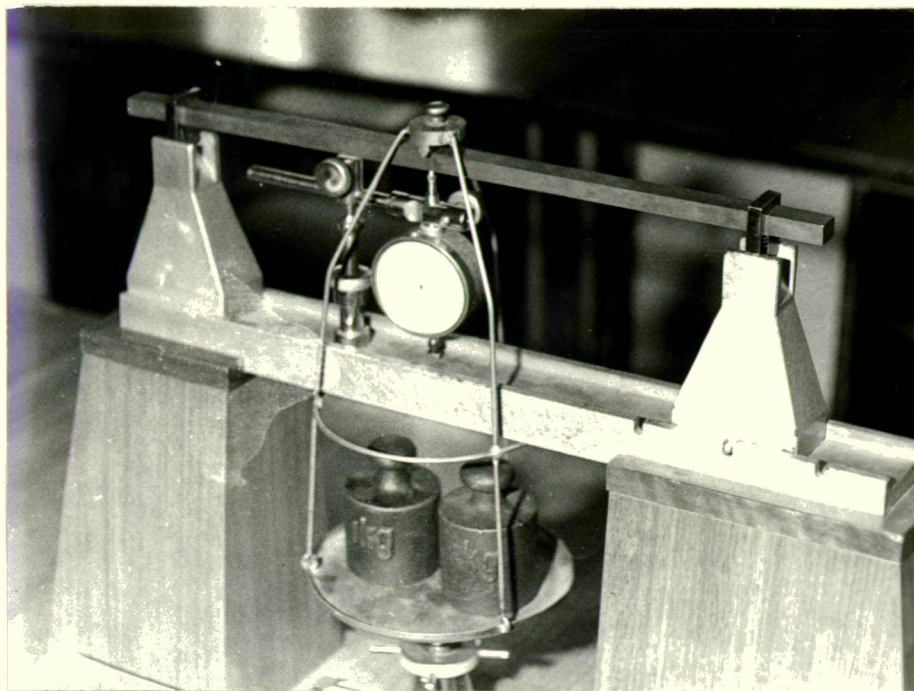
IV. DINAMIKUS VIZSGÁLATOK

3. RUGALMASSÁGI MODULUS MEGHATÁROZÁSA

*Bronz és Al próbarudat 2 kp-al terhelje.
Alátámasztási távolságok 350 és 400mm.*



31. ábra



32.ábra

Az első féléves munka értékelése, az A és C csoportnál - jegyzőkönyvek alapján

Mint a rajzos mérési utasítások, fényképek és a mellékelt jegyzőkönyvek mutatják, a munka szervezeten és tervszerűen folyt.

Elkészítettem mind az A csoportnál /méretellenőrzések/, mind pedig a B csoportnál /anyagvizsgálati mérések/ az első félévben beadott és leosztályozott jegyzőkönyvek alapján a táblázatos, illetve diagramos értékelést.

Az A csoportnál az osztály 33 tanulója összesen: $33 \times 12 = 396$ darab jegyzőkönyvet készített illetve mérést végzett. A 3.-ik táblázat adataiból látható, hogy mindössze 12 mérés lett elégtelen - ez az összes mérés 3 %-a. A 12 db elégtelen, 3 gyengébb tanuló között oszlik meg - s így a kép még kedvezőbb. Az elégtelenek a nagyfoku pontatlanságból adódtak, nem pedig abból, hogy a méréseket nem tudták ezek a tanulók elvégezni. Az elégtelenek száma tehát elenyészően csekély, de az mindenesetre érdekes, hogy a 12 elégtelenből 5, - az órák megkezdésekor az első méréseknél született. Ez az összképpel ellentétes, hiszen ekkor még a tanulók koncentrálóképesége jobb. A középső - második mérésnél - csak kettő és az utolsó harmadik mérésnél ismét 5 elégtelen lett. Ez a 3 tanuló tehát látható, hogy csak a középső második mérésre tudott viszonylag koncentrálni, az elsőre még nem és a harmadikra már nem!

Rendkívül kedvező a jelek /21 %/ és a jók /32 %/ együttes aránya: 53 %! Ezek olyan egyenletes eloszlást mutatnak - az egyes feladatokon belül - ami egyértelműen bizonyítja a feladatok azonos mennyiségi és minőségi színvonalát. Egyébként a közepesek /27 %/ és az elégségesek /17 %/ eloszlása is hasonlóan kedvező.

Az 1. sz. diagramból az alábbi következtetések vonhatók le:

a./ A 2. mérés, második /2/2/ feladatához képest a 2. mérés harmadik /2/3/ feladata kiemelkedően jó átlagot mutat - sőt valamennyi méréshez viszonyítva a legjobbat. A 2/2 mérés tárgya: ütővizsgálat görgők között; a 2/3 mérés tárgya: ütővizsgálat csúcsok között. Megállapítás: a két vizsgálat lényegét illetően ugyanaz, csak a mérés elrendezésében van némi különbség. Eredmény: a 2/2 mérés után a 2/3 mérésnél, - a fentiek miatt - már "otthonosabban" mozogtak a tanulók és ezért jobb az eredmény. Következtetés: az évvégi kiegészítő, gyakorló mérésekre a beiktatott négy óra, nagyon kell és rendkívül hasznos.

b./ Az első mérések /1/1, 2/1, 3/1, 4/1/ átlaga: 3,57
A második mérések /1/2, 2/2, 3/2, 4/2/ átlaga: 3,49
A harmadik mérések /1/3, 2/3, 3/3, 4/3/ átlaga: 3,50

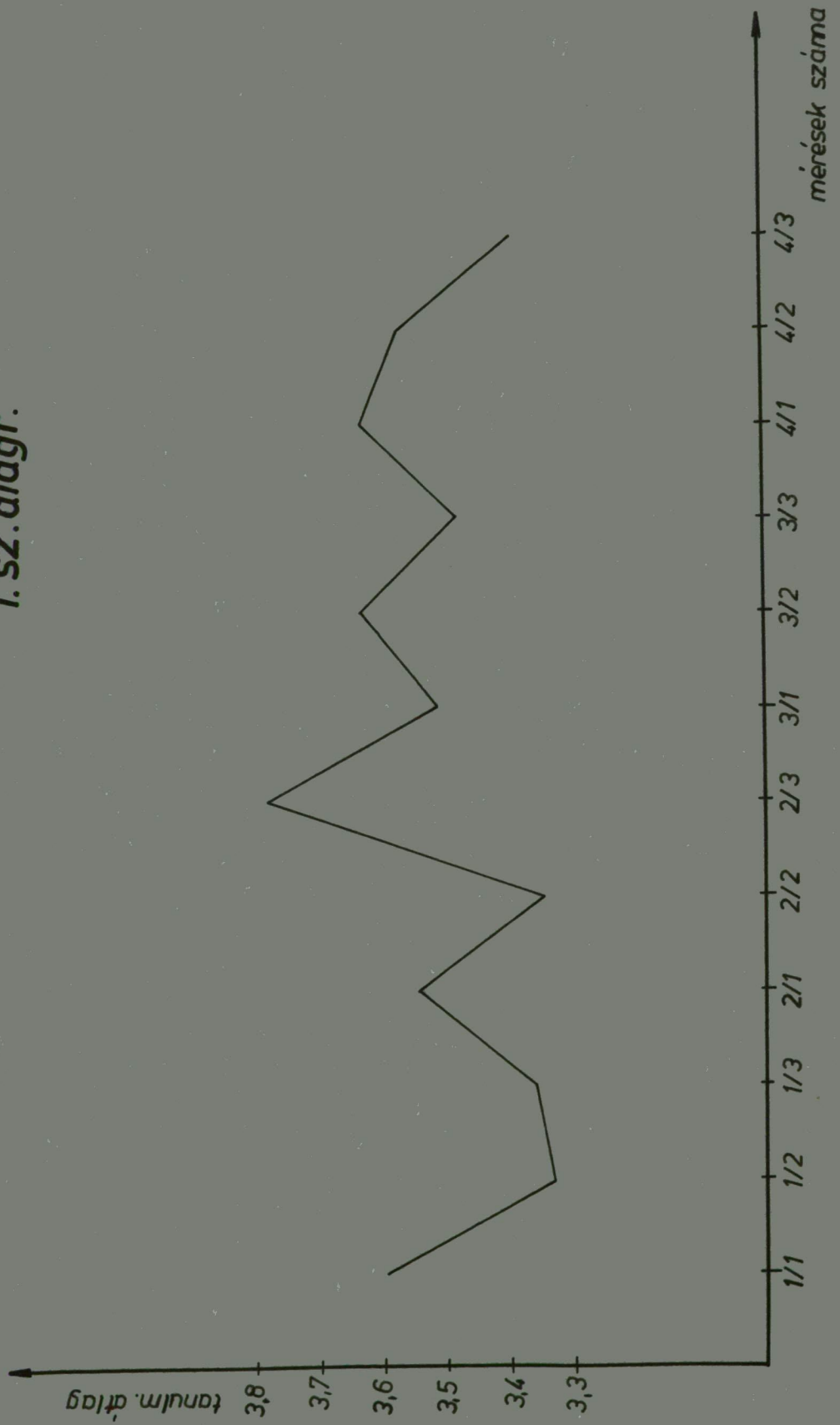
A harmadik mérésnél a már leírtak miatt a kiugróan jó 2/3 mérés átlagát ha figyelmen kívül hagyom, akkor az átlag 3,41 lesz. Ez viszont azt jelenti - ami természetes is - hogy a tanulók teljesítőképesége a kettős óra alatt fokozatosan csökken /3,57-ről 3.41-re/.

"A" csoport félévi eredményei

3. táblázat

Osztályzat	1. mérés			2. mérés			3. mérés			4. mérés			Ösz- szes db	% -os meg- oszl.
	1/1	1/2	1/3	2/1	2/2	2/3	3/1	3/2	3/3	4/1	4/2	4/3		
jeles	8	5	5	9	5	7	7	8	7	10	7	8	86	21
jó	10	9	12	10	13	16	9	12	9	10	13	7	130	32
közepes	10	11	8	6	8	7	11	6	11	6	6	9	99	27
elégsgés	4	8	6	6	6	2	6	7	5	5	6	8	69	17
elégtelen	1	-	2	2	1	1	-	-	1	2	1	1	12	3
Átlag:	3,60	3,33	3,36	3,54	3,45	3,78	3,51	3,63	3,48	3,63	3,57	3,39		

„A” csoport félévi eredményei
1.sz.diagr.



A C csoport - Anyagvizsgálati mérések - félévi eredményeit értékelve kimutathatók bizonyos eltérések az A csoporthoz viszonyítva.

A kísérleti osztály 33 tanulója, összesen: $33 \times 12 = 396$ darab jegyzőkönyvet készített, illetve mérést végzett /4. táblázat/. Ebből az elégtelenek száma 12, ami 4, %-nak felel meg. A 12 elégtelen négy tanuló között oszlik meg. Az elégtelenek száma a 3 mérés között 5, 4, 3 darab - csökkenő tendenciát mutat.

Az átlagok alakulása valamivel kedvezőbb, mint az A csoportnál.

Az első mérések /1/1, 2/1, 3/1, 4/1/ átlaga: 3,67

A második mérések /1/2, 2/2, 3/2, 4/2/ átlaga: 3,50

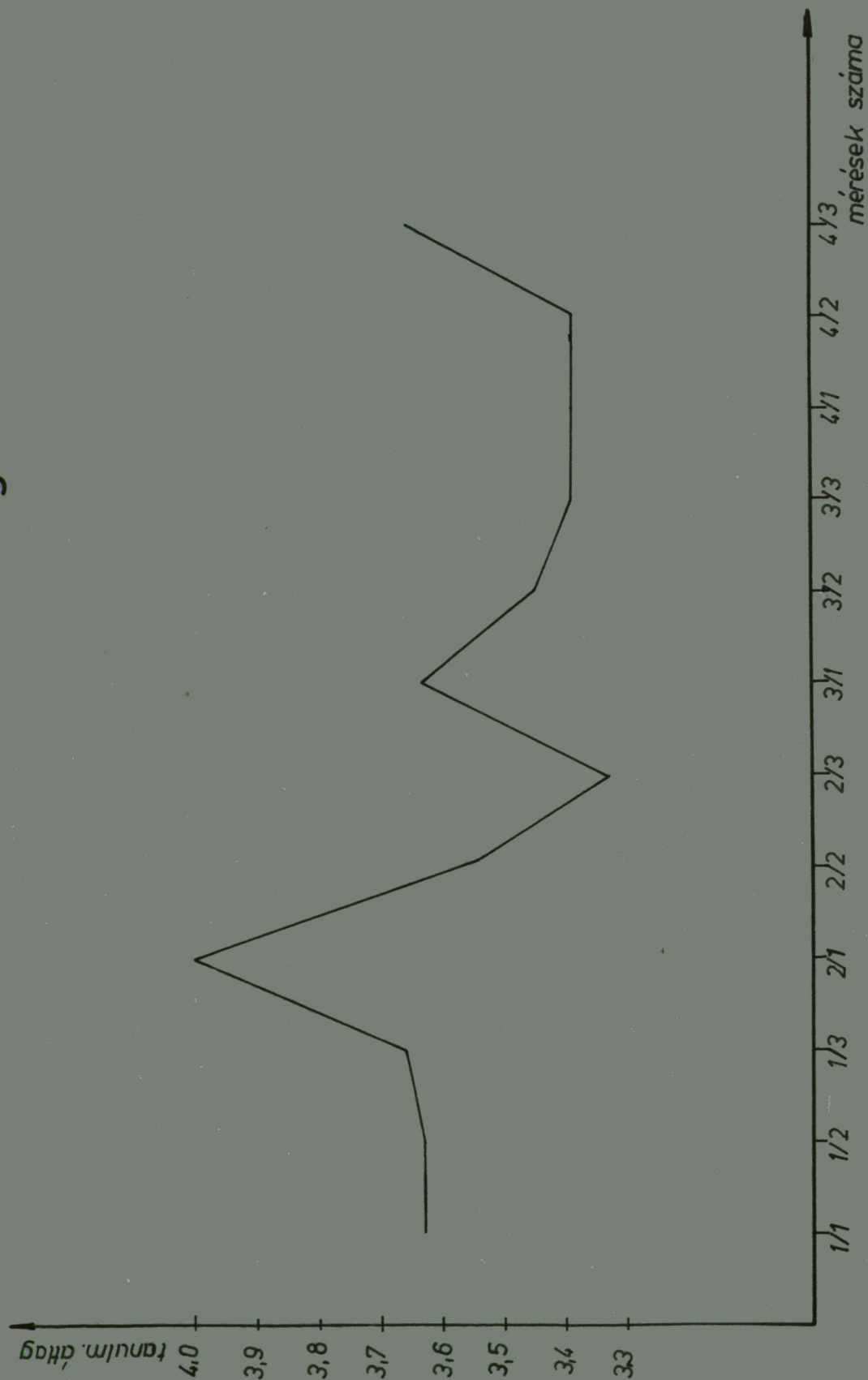
A harmadik mérések /1/3, 2/3, 3/3, 4/3/ átlaga 3,51

Az 1., 3., 4. mérés /2. sz. diagr./ közel egyforma teljesítményt mutat. A 2. mérés - 2/1; 2/2 és 2/3 mérése - lineárisnak vehető jelentős teljesítményesést mutat. Az átlag 4,03-ról csökken, 3,33-ra. A 2. mérés mindhárom feladata azonos szakítógéppel, különböző minőségű és alakú próbatesteken végzett szakítóvizsgálat, a kapcsolódó számításokkal együtt. E feladat a legnehezebbek közé tartozik és úgy látszik ebből a feladattól három, egy kicsit soknak bizonyult. Itt jelentősen kimutatható a koncentrálóképesség csökkenése, az óra végére. Az eredmények egyébként rendkívül megnyugtatóak. Ennél a csoportnál nőtt a jelesek /22 %/ és a jók /35 %/ együttes aránya: 57 %.

"C" csoport félévi eredményei
4. táblázat

Osztályzat	1. mérés			2. mérés			3. mérés			4. mérés			Ösz- szes db	% - os meg- oszl.
	1/1	1/2	1/3	2/1	2/2	2/3	3/1	3/2	3/3	4/1	4/2	4/3		
jeles	9	9	8	10	9	2	9	6	6	5	9	5	87	22
jó	11	11	11	16	7	13	13	11	12	14	8	15	142	35
közepes	6	6	9	5	12	13	3	8	6	5	4	10	87	22
elégéséges	6	6	5	2	3	4	6	8	7	7	11	3	68	17
eléggtelen	1	1	-	-	2	1	2	-	2	2	1	-	12	4
Átlag:	3,63	3,63	3,63	40,3	3,54	3,33	3,63	3,45	3,39	3,39	3,39	3,66		

"C" csoport félévi eredményei
2. sz. diagr.



Összegezve megállapítható, hogy az új szervezeti modell egyedül és kizárólag az egyén teljesítményképes tudását méri. A jegyzőkönyvekre adott jegyek így reálissá válnak, hiszen tükrözik a tanulók felkészültségét.

A tanulók félévi illetve évvégi végső osztályzata az A, B, C csoportoknál mutatott teljesítményük illetve részosztályzataik alapján alakul ki, mivel a három csoport adja együttesen a műszaki mérések c. tárgyát. Elvileg elképzelhető, például hogy a tanuló évvégi teljesítménye a C csoportnál elégtelen. Ez azt jelentené, hogy a tanuló évvégi osztályzata műszaki mérésekből elégtelen. Javítóvizsgáznia viszont csak a C csoport tananyagából kell. /Gyakorlati vizsga!/ Tehát mindig abból, vagy azoknak a csoportoknak a tananyagából, amelyből illetve amelyekből elégtelen osztályzatot kapott. Ilyen eset a 15 éves praxisomban mindössze egyszer fordult elő!

A kísérletek során három, illetve négy tanulónak volt ugyan elégtelen részeredménye, de az összesítés után az ő érdemjegyeik is elérték az elégséges szintet.

A szaktanároknak nehéz is, de ugyanakkor könnyű is az érdemjegyek kialakítása. A munka nehezét az adja, hogy egy csoporton belül, egy tanulónak éves viszonylatban $12 + 12 = 24$ darab mérést kell elvégezni, ezt jegyzőkönyvezni és a szaktanárnak a jegyzőkönyveket kijavítani. Ez a javító-értékelő munka a mérések megtervezésével, előkészítésével együtt nehéz és sok munkát ad a szaktanárnak. Ugyanakkor a szaktanár félévkor 12, illetve évvégén 24 jegyből könnyebben és reálisabban tud végső jegyet javasolni - a másik két kollégájával közösen - a tanulónak, mint más tárgyaknál, ahol a hagyományos feleltetéssel átlagosan évente 6-10 jegy születik.

Summázva az elmondottakat, a tanuló végső jegye az A, B és C csoportoknál évente összesen elvégzett 72 különböző mérésre adott 72 darab részosztályzatból alakul ki. Ez egyben azt is jelenti, hogy a tanulónak semmi oka aggódni egy-egy mérés gyengébben sikerült eredménye miatt, hiszen még "számtalan" javítási lehetősége marad. Tapasztalataink szerint a tanulók elsősorban nem a "jegyre", hanem a nagy figyelmet igénylő mérésekre tudnak koncentrálni és ez így van jól.

Meg kívánom még jegyezni, hogy a két csoport második féléves évközi munkájával illetve elért eredményeivel nem foglalkozom, az anyag rendkívül terjedelmes volta miatt.

II. fejezet

AZ ELMÉLETI TUDÁS ÖNKONTROLLÓS VIZSGÁLATA

Kísérletem egyik céljaként jelöltem meg azt a vizsgálódást, amely hipotézisem azon részét bizonyítja, hogy az új szervezeti modell visszahat az elméleti tudás megalapozottságára.

Ebben a fejezetben ezekről a vizsgálatokról illetve eredményekről számolok be.

A kísérlet leírása

Bevezetőmben már említettem, hogy a tanulóknak kellő elméleti alapot adtak a különböző műszaki és természettudományos tantárgyak, amelyeket az első két évben tanultak. Ennek birtokában lehetőség van arra, hogy a műszaki mérések c. tárgyat - harmadikban - már évelejétől gyakorlatiasan oktassuk.

A második félévi mérésekhez /5-8 mérés/ azükséges elméleti ismeretek ellenőrzésére feladatlapot állítottam össze. Ezzel a feladatlappal megmértem mind a kísérleti III. A osztály, mind pedig a kontroll III. B osztály kiinduló szintjét.

A feladatlapokat először a második félév kezdetén dolgoztattam ki - ugyanazon nap ugyanazon órájában. Azonos feladatot kapott mindkét osztály $31 + 34 = 65$ tanulója. Betegség miatt hiányzott $2 + 2 = 4$ tanuló.

A feladatlapot "standardizáltam" és évvégén - az előző méréssel azonos körülmények között - ugyanazon feladatlapot ismét kidolgoztattam. Évvégén is teljes osztályokkal dolgoztam. /A feladatlapokat félévkor tulajdonképpen ellenőriztem,

mivel nem reprezentatív felmérést végeztem. Ezért tettem a standard szót idézőjelbe./ A validitás a Déri Miksa Gépipari Szakközépiskolára terjedt ki. Az eredményekből azonban "bizonyos" általánosabb következtetések is levonhatók.

A statisztikus feldolgozás után a kísérleti III.A osztályban lehetőség nyílt önkontrollos vizsgálódásra, de az eredmények pregnánsabb bemutatására összehasonlítottam a két osztályt.

A 14 kérdés ill. 54 alternatív elem megválaszolására összesen 45' állt a tanulók rendelkezésére. A felhasznált időt ráíratam a mérőlapokra amiből kitűnt, hogy a mérőlapok nagyságrendileg és minőségileg jónak bizonyultak. A felhasznált idő - félévkor és évvégén is - 32' - 43' között váltakozott, tehát a mérőlap megoldása lényegében kitöltötte a teljes tanítási órát.

A kidolgozási időt, mint tényezőt a későbbiek során figyelmen kívül hagyom, és csak a tudásszint elemzésével foglalkozom.

Mérőlapok /feladatlapok/ összeállítása, "minőségének" értékelése

Először is számba vettem azokat az elméleti kérdéseket, amelyek ismerete a legfontosabbnak látszott a második féléves mérések - A és C csoport - gyakorlati anyagának feldolgozásához. Konzultáltam a szaktanárokkal, s a kiválasztott 14 kérdést olyan sorrendbe raktam, hogy a nehezebb és a könnyebb feladatok váltakozva kövessék egymást. A kérdéseket utána különös gonddal újra fogalmaztam, hogy az adekvát válaszkényszer, amely az objektivitás alapvető feltétele - biztosítva legyen.

Az elemzés ténykapcsolatkérdéseket és operatív feladatokat eredményezett, ezért javítókulccsal dolgoztam. A mérőlap és a javítókulcs teljes szövege a 73-79-ik oldalon található.

A minőség objektív értékelését az alternatív elemekre bontás módszerével értem el. A 14 kérdést külön-külön 2-6 alternatív elemre bontottam, összesen: 54-re.

A feladatlapok "minőségéről" a félévi kezdő szint mérésekor - "kipróbálás" - győződhettem meg. A 65 feladatlap kijavítása után láthattam, hogy a 2-ik feladat b elemére mindössze két tanuló tud válaszolni, ami 3 %-nak felel meg, és mivel $E_p = 33,3 > 10$ -nél, ezt az elemet nem értékeltem - kihagytam. Mint utóbb kiderült a kérdésnek ezt az elemét a tanárok nem tanították.

Kihagytam még az értékelésből a 11.-ik kérdés mind az 5 elemét - a-e-ig - mert erre a kérdésre nem kaptam választ. A tanulók a cseppreakciós vizsgálatokat nem tanulták. Evidens tehát, hogy a fent említett 6 alternatív elemre a tanulók nem is adhattak jó válaszokat, hiszen ezeket nem tanulták.

A 2-ik kérdés a és c eleme, valamint a többi 12 kérdés valamennyi eleme adekvát volt. A tanulók megértették a feladatokat, és ki-ki tudása szerint megoldotta azokat.

A "kipróbálás" után megállapíthatom, hogy a feladatlapot sikerült úgy összeállítanom, hogy a 14 kérdés 54 alternatív eleméből 13 kérdés 48 eleme teljesen jónak, értékelhetőnek bizonyult. A javítókulcs - módosítás nélkül - használható.

Mérőlap

Déri Miksa Gépészeti és
Erőszáramu Szakközépiskola
Műszaki mérések 3. oszt.

Név:
Osztály:

Anyagvizsgálati és műszeres mérések

1. Sorold fel részletesen az acélok "C" görbéiben a hűtés közben kialakuló szövetelemeket. /Rajzot ne készíts!/

a	b	c	d	e
2	1	1	1	2

2. Hogyan számítható ki a mikroszkóp nagyítása? A választ szóban add meg, de ha tudod, írd le képlettel is.

a	b	c
2	-	1

3. Rajzold le az egyszerű lencse képalkotásait, ha a tárgy az egyszeres fókuszon belül van. A szerkesztés alapján sorold fel a kapott kép tulajdonságait.

a	b	c	d
2	4	4	2

4. Nevezd meg a komparátor három fő alkotórészét.

a	b	c
1	1	3

5. Állítsd össze a 75,963 mm-es hossz mérésére a mérőhasáb-kombinációt. Sorold fel azokat a hasábokat, amelyeket feltétlenül alkalmazni kell.

a	b	c	d
3	2	2	2

6. Sorold fel mindazokat a jelenségeket, amelyek alapján a szikrapróbából következtethetünk az ötvözőelemek minőségére.

a	b	c
2	1	1

7. Mit jelent az, hogy egy acélanyag jelölése C 10 K. Add meg az ötvöző és szennyezők nevét és mellé a százalékos értékeket.

a	b	c	d
4	2	3	2

8. Írd le a mérési tartomány fogalmát és határait.

a	b	c
1	1	1

9. Fogalmazd meg, hogy mi a hossz mérés. A mérőszámot írd le szó-képlettel is.

a	b
1	1

10. Rendszerint mivel történik a mikroszkópi csiszolatok maratása? Az általad ismerteket sorold fel.

a	b	c	d	e
2	2	6	4	4

11. Hogyan történik a duraluminium /Al-Cu-Mg/ azonosítása cseppreakciós vizsgálattal. Írd le a próbákat és a "Dural"-ra jellemző eredményeket.

a	b	c	d	e
-	-	-	-	-

12. Sorold fel, hogy milyen szögmérőket alkalmazunk a műszaki gyakorlatban.

a	b	c	d
1	1	2	3

13. Hogyan készítjük elő a próbadarabokat a mikroszkópi vizsgálathoz. /Írd le a fő műveletek sorrendjét./

a	b	c
2	2	3

14. Sorold fel a tanult felületi érdességmérő műszereket név szerint. Nevezd meg külön azt, amellyel a legnagyobb nagyítás érhető el.

a	b	c	d	e	f
2	2	1	1	4	2

J A V I T Ó K U L C S

Anyagvizsgálati és műszeres mérések

1. a/ perlit
b/ sorbit
c/ troostit
d/ bainit
e/ martensit

2. a/ a szemlencse nagyítását szorozzuk
a tárgylencse nagyításával
b/ a kapott eredményt szorozzuk
a mikroszkóp állandójával
c/ $N = N_{sz} \cdot N_t \cdot C$

3. a/ Alaphelyzet megrajzolása
/lencse a fókuszpontjaival,
geometria i tengelyével/
b/ szerkesztési alapelv I.
A lencse középpontján átmenő
fény sugarak törés nélkül haladnak tovább
c/ szerkesztési alapelv II.
A geometria i tengellyel párhuzamosan
menő fény sugarak a lencsén megtörve,
a másik oldalon, az egyszeres fókuszponton
haladnak át.
d/ A kép tulajdonságai:
egyenesállásu
nagyított
látszólagos /virtuális/
Mind a három tulajdonságot fel kell sorolni.

4. a/ mérőállvány - értelem szerint!
b/ indikátor - értelem szerint!
c/ etalon - értelem szerint!
5. a/ 75,693 mm
b/ 1,003 mm
c/ 1,06 mm
d/ 1,9 mm
6. a/ a szikrák színéből
b/ a szikrák alakjából
c/ a szikrák nagyságából
7. a/ szén = 0,1 %
b/ kén \leq 0,035 %
c/ foszfor \leq 0,035 %
d/ kén+foszfor \leq 0,07 %
8. a/ a mérési tartomány,
a műszer állíthatósága
b/ a mérhető legkisebb érték
d/ a mérhető legnagyobb érték
9. a/ viszonyítás a mértékegységhez
mért érték
b/ mérőszám = $\frac{\text{mért érték}}{\text{mértékegység}}$

- 10./ a/ HCl - értelem szerint !
b/ HNO₃ - értelem szerint !
c/ NaOH - értelem szerint !
d/ KOH - értelem szerint !
e/ Pikrinsav - értelem szerint !

- 11./ a/ NaOH-val cseppentve - fekete folt
b/ a fekete foltot cseppentve
c/ HNO₃-mal - a folt eltűnik
d/ új helyen cseppentve
e/ CdSO₄ + HCl + NaCl-el, reakció nincs.

- 12./ a/ merev szögmérők - értelem szerint NTF!
b/ mozgószáras szögmérők - értelem szerint NTF!
c/ sinusvonalzó - értelem szerint NTF!
d/ műhelymikroszkóp - értelem szerint NTF!

- 13./ a/ csiszoljuk
b/ polírozzuk
c/ maratjuk

- 14./ a/ Maag-féle - értelem szerint NTF!
b/ Woxen-féle - értelem szerint NTF!
c/ Schmatz-féle - értelem szerint NTF!
d/ Solex-féle - értelem szerint NTF!
e/ Abbot-féle profilométer - értelem szerint NTF!
f/ Abbe-féle - értelem szerint NTF!

A félévi kiinduló szint értékelése

A kísérleti és kontroll osztály összesen 65 dolgozatát először átnéztem, majd a javítást feladatonként, illetve alternatív elemenként végeztem a javítókulcs segítségével. Kezdetben egy-egy "nyers-ponttal" jutalmaztam a jó alternatív elemeket, miközben áthúztam a rosszakat és azokat, amelyekre nem kaptam választ.

A 65 dolgozatot egy egységként kezelve elvégeztem a feladatlap standardizálását /5. táblázat/.

A táblázat 1-es oszlopa tartalmazza a feladatok sorszámát. A 2-es oszlop az alternatív elemek /a, b, c stb./ betűjeleit. A 3-as oszlop megmutatja, hogy az egyes alternatív elemekre hány tanuló adott helyes választ. A 4-es oszlopban található az alternatív elemekre adott helyes válaszok százalékos aránya - 65 főhöz viszonyítva. Ezeket a számításokat a "Mérési módszerek a pedagógiában" c. könyv 30. táblázata segítségével készítettem.

Az 5.-ik oszlop megmutatja az egyes elemek empirikus súlyát.

A számításokat az: $E_p = 1 : \frac{n_{eI}}{n_e}$ formula segítségével végeztem,

ahol: n_{eI} = az adott alternatív elemet jól megoldó tanulók száma

n_e = az adott alternatív elemet jól, vagy rosszul megoldó tanulók összes száma.

A 6.-ik oszlopban található az összevont pontérték /P/. Ennek kiszámítása, a:

$$P = E_p \cdot \mathbf{E}_p \cdot S_p$$

formula segítségével történik, ahol: E_p = empirikus pont;
 F_p = fontossági pont; S_p = szintpontot jelent.

Az empirikus pontot "finomítottam" az F_p és S_p segítségével.

A feladatok elemeinek rangsorolását $/F_p/$ a 6.-ik táblázat tartalmazza. Az egyes elemek besorolását Vlasits Kálmán és Dr. Varsányi Zoltán kartársakkal közösen végeztük.

A szintpontok "besorolása" a 7.-ik táblázaton látható. A feladatlap tehát S_p szempontjából 8 ténykapcsolatkérdést és 5 operatív kérdést tartalmaz.

A 6.-ik oszlop összegének ismeretében kiszámítottam az alternatív elemek % pont értékeit tizedekben - 7.-ik oszlop. Majd a 8.-ik oszlopban a % pontokat kerekítettem, illetve a 9.-ik oszlopban kiigazítottam.

A 2b elemet illetve a 11-ik kérdést a szemléltettség kedvéért foglaltam táblázatba.

Miután létrehoztam a közös értékelési rendszert, külön-külön megvizsgálhattam illetve megállapíthattam a két osztály kiinduló teljesítményszintjét.

A kísérleti III.A osztály eredményeit a 8-ik táblázat, a kontroll III.B osztály eredményeit a 9-ik táblázat tartalmazza. Mindkét esetben kiszámítottam az alternatív elemekre adott helyes válaszok alapján, az egyes feladatokra adott jó megoldások %-os átlagát és % pont átlagát.

A szemléltettséget segítik a kapott eredmények diagramos feldolgozásai. A 3. sz. diagramon bemutatom a feladatok alternatív elemeinek függvényében a hibátlan megoldások %-os

arányát. A kísérleti III.A osztály átlagos %-os eredménye: 59,8 %, a kontroll III.B osztály átlagos %-os eredménye: 54,3 %. Ez gyakorlatilag azonos induló szintnek értékelhető! A 4.sz.diagram szintén összehasonlító jellegű, de ez a feladatok sorszámának függvényében a % pontok átlagait mutatja. Míg a kísérleti osztályban egy tanuló feladatlapjára átlagosan 32,17 % pontot ért el, addig a kontroll osztályban 31,33 % pontot.

Összegezvén megállapítható, hogy a táblázatos illetve diagramos eredmények rendkívül meggyőzően bizonyítják:

- a./ mind a kísérleti, mind pedig a kontroll osztályban ugyanazon feladatok illetve alternatív elemek bizonyultak könnyebbnek, illetve nehezebbnek. Ez a feladatlap jó összeállítását igazolja,
- b./ a két osztály azonos kiinduló teljesítmény szintje reális és jó összehasonlítási lehetőséget ad az évvégi felméréshez,
- c./ a szintazonosság a bevezetőmben hangsúlyozott homogenitást igazolja.

Feladatlap standardizálása

5. táblázat

Fela- dat	Alt. elem	Jó meg- oldás száma	%-os meg- oszl.	E _p	P	% p. tíze- dekben	% p. kere- kitve	% p. kiiga- zitva
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1.	a	52	80	1,25	7,50	1,5	2,0	2,0
	b	54	83	1,20	4,80	1,0	1,0	1,0
	c	54	83	1,20	4,80	1,0	1,0	1,0
	d	47	72	1,38	5,52	1,1	1,0	1,0
	e	42	65	1,53	9,18	1,9	2,0	2,0
2.	a	35	54	1,85	11,10	2,3	2,0	2,0
	b	2	3	ez az elem kihagyva				
	c	34	52	1,92	3,84	0,8	1,0	1,0
3.	a	53	82	1,21	7,26	1,5	2,0	2,0
	b	19	29	3,44	20,64	4,3	4,0	4,0
	c	20	31	3,22	19,32	4,1	4,0	4,0
	d	23	35	2,85	8,55	1,8	2,0	2,0
4.	a	63	97	1,03	4,12	0,8	1,0	1,0
	b	60	92	1,08	4,32	0,9	1,0	1,0
	c	16	25	4,00	16,00	3,4	3,0	3,0
5.	a	36	55	1,81	16,29	3,4	3,0	3,0
	b	35	54	1,85	11,10	2,3	2,0	2,0
	c	36	55	1,81	10,86	2,2	2,0	2,0
	d	36	55	1,81	10,86	2,2	2,0	2,0
6.	a	36	55	1,81	7,24	1,5	2,0	2,0
	b	35	54	1,85	3,70	0,7	1,0	1,0
	c	27	42	2,38	4,76	1,0	1,0	1,0
7.	a	35	54	1,85	16,65	3,5	4,0	4,0
	b	20	31	3,22	9,66	2,0	2,0	2,0
	c	16	25	4,00	12,00	2,5	2,0	3,0
	d	22	34	2,64	7,92	1,6	2,0	2,0
8.	a	57	88	1,13	4,52	0,9	1,0	1,0
	b	42	65	1,53	3,06	0,6	1,0	1,0
	c	42	65	1,53	3,06	0,6	1,0	1,0
9.	a	46	71	1,40	5,60	1,1	1,0	1,0
	b	41	63	1,58	6,32	1,3	1,0	1,0

5. táblázat folytatás

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
10.	a	39	60	1,66	9,96	2,1	2,0	2,0
	b	40	62	1,61	9,66	2,0	2,0	2,0
	c	14	22	4,54	27,24	5,7	6,0	6,0
	d	10	15	6,66	19,98	4,2	4,0	4,0
	e	12	18	5,55	16,65	3,5	3,0	4,0
11.	a	A feladat rossz!						
	b							
	c							
	d							
	e							
12.	a	56	86	1,16	6,96	1,4	1,0	1,0
	b	59	91	1,09	6,54	1,3	1,0	1,0
	c	24	37	2,70	10,80	2,2	2,0	2,0
	d	22	34	2,64	15,84	3,3	3,0	3,0
13.	a	56	86	1,16	10,44	2,2	2,0	2,0
	b	52	80	1,25	7,50	1,5	2,0	2,0
	c	45	69	1,44	12,96	2,7	3,0	3,0
14.	a	37	57	1,75	10,50	2,2	2,0	2,0
	b	16	25	4,00	8,00	1,7	2,0	2,0
	c	48	74	1,35	2,70	0,5	1,0	1,0
	d	33	51	1,96	3,92	0,8	1,0	1,0
	e	19	29	3,44	20,64	4,3	4,0	4,0
	f	14	22	4,54	9,08	1,9	2,0	2,0
Összesen:				469,92	97,3	98,0	100,0	

A Feladatok elemeinek rangsorolása /F_p/

6. táblázat

A feladat sorszám	Kevéssé fontos /1 pont/	Fontos /2 pont/	Nagyon fontos /3 pont/
1.		b, c, d	a, e
2.	c		a
3.	d	a, b, c	
4.		a, b, c	
5.		b, c, d	a
6.	b, c	a	
7.	b, c, d		a
8.	b, c	a	
9.		a, b	
10.	d, e	a, b, c	
11.	A feladat rossz volt		
12.		c	a, b, d
13.		b	a, c
14.	b, c, d, f		a, e
.			
.			
.			
.			
33.			

Szintpontok /S_p/

7. táblázat

A feladat sorszáma	Ténykérdés /1 pont/	Ténykapcsolat kérdés /2 pont/	Operatív kérdés /3 pont/
1.		x	
2.		x	
3.			x
4.		x	
5.			x
6.		x	
7.			x
8.		x	
9.		x	
10.			x
11.	A feladat rossz volt		
12.		x	
13.			x
14.		x	

8. táblázat

Fela- dat	Ált. elem	Kísérleti III.A osztály félév /31 fő/				
		Jó megol- dások sz.	%-os meg- oszlás	%-os átlag	% pont	% pont átlag
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1.	a	24	77	80	48	32,6
	b	30	97		30	
	c	30	97		30	
	d	25	81		25	
	e	15	48		30	
2.	a	20	65	69,5	40	31,5
	b	-	-		-	
	c	23	74		23	
3.	a	25	81	42	50	34
	b	7	23		28	
	c	9	29		36	
	d	11	35		22	
4.	a	29	94	73,3	29	31,3
	b	26	84		26	
	c	13	42		39	
5.	a	18	58	60,2	54	42
	b	19	61		38	
	c	19	61		38	
	d	19	61		38	
6.	a	20	65	55	40	23,6
	b	19	61		19	
	c	12	39		12	
7.	a	19	61	39,5	76	36
	b	8	26		16	
	c	8	26		24	
	d	14	45		28	
8.	a	25	81	58	25	18
	b	14	45		14	
	c	15	48		15	
9.	a	19	61	71	19	22
	b	25	81		25	

8. tábla folytatás

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
10.	a	25	81		50	
	b	11	35		22	
	c	10	32	34,6	60	32,8
	d	6	19		24	
	e	2	6		8	
11.	a	-	-		-	
	b	-	-		-	
	c	-	-	-	-	-
	d	-	-		-	
	e	-	-		-	
12.	a	29	94		29	
	b	28	90		28	
	c	11	35	63,5	22	28
	d	11	35		33	
13.	a	28	90		56	
	b	28	90	87	56	62,3
	c	25	81		75	
14.	a	24	77		48	
	b	3	10		6	
	c	26	84		26	
	d	17	55	45,1	17	24,1
	e	10	32		40	
	f	4	13		8	
Összes átlag:			59,8	59,8	32,17	32,17

9. táblázat

Fela- dat	Alt. elem	Kontroll III.B osztály félév /34 fő/				
		Jó megol- dások sz.	%-os meg- oszlás	%-os átlag	% pont	% pont átlag
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1.	a	28	82	73,6	56	36
	b	24	71		24	
	c	24	71		24	
	d	22	65		22	
	e	27	79		54	
2.	a	15	44	38	30	20,5
	b	-	-		-	
	c	11	32		11	
3.	a	28	82	46	56	42,5
	b	12	35		48	
	c	11	32		44	
	d	12	35		22	
4.	a	34	100	69,7	34	25,7
	b	34	100		34	
	c	3	9		9	
5.	a	18	53	50	54	38,5
	b	16	47		32	
	c	17	50		34	
	d	17	50		34	
6.	a	16	47	46	32	21
	b	16	47		16	
	c	15	44		15	
7.	a	16	47	32,5	64	32
	b	12	35		25	
	c	8	24		24	
	d	8	24		16	
8.	a	32	94	85	32	29
	b	28	82		28	
	c	27	79		27	
9.	a	27	79	63	27	21,5
	b	16	47		16	

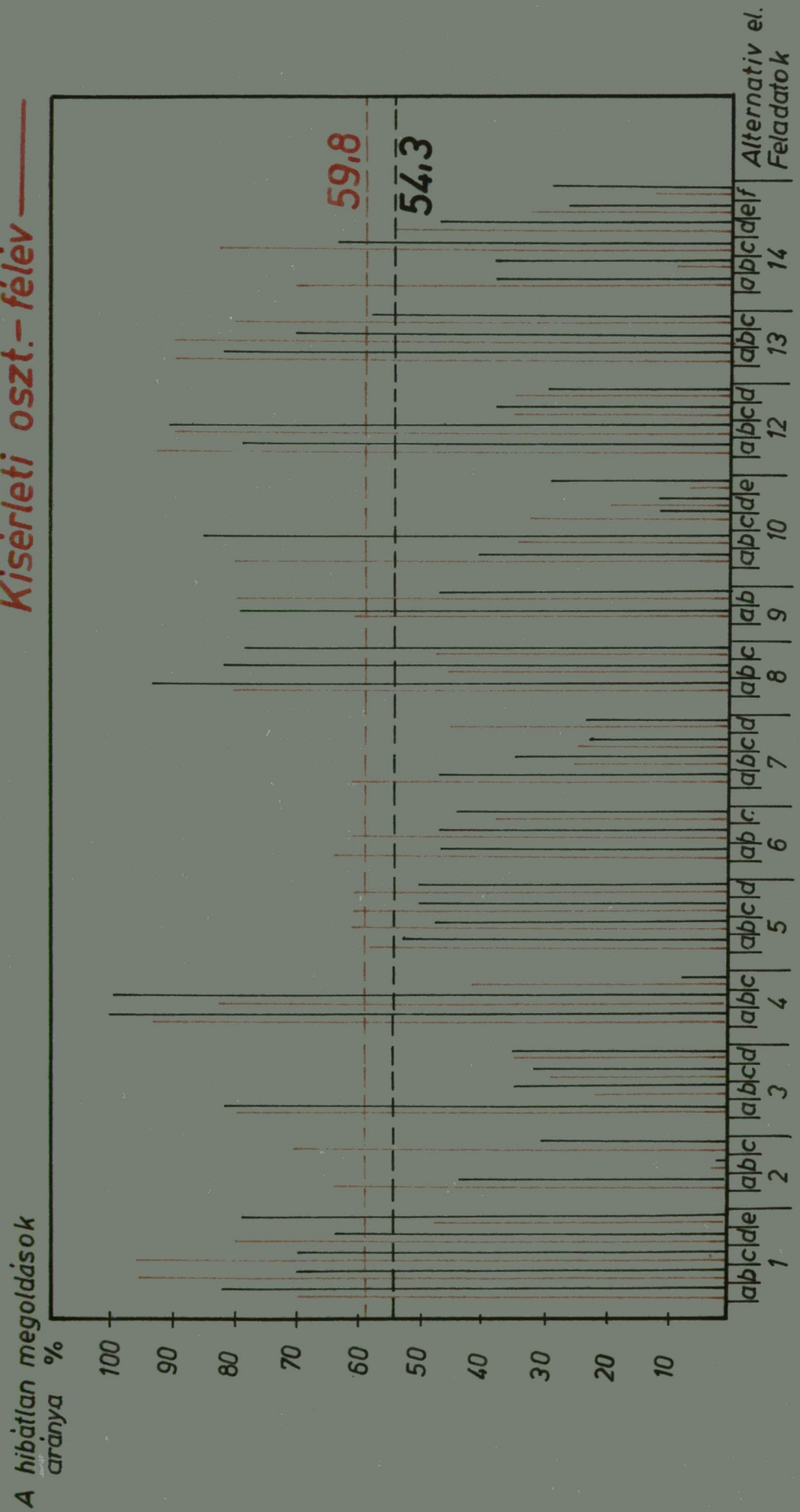
9. táblázat folytatás

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
10.	a	14	41		28	
	b	29	85		58	
	c	4	12	35,8	24	33,2
	d	4	12		16	
	e	10	29		40	
11.	a	-	-		-	
	b	-	-		-	
	c	-	-	-	-	-
	d	-	-		-	
	e	-	-		-	
12.	a	27	79		27	
	b	31	91		31	
	c	13	38	59,2	26	28,5
	d	10	29		30	
13.	a	28	82		56	
	b	24	71	70,7	48	54,7
	c	20	59		60	
14.	a	13	38		26	
	b	13	38		26	
	c	22	65		22	
	d	16	47	40,5	16	24,3
	e	9	26		36	
	f	10	29		20	
Összes átlag:			54,3	54,3	31,33	31,33

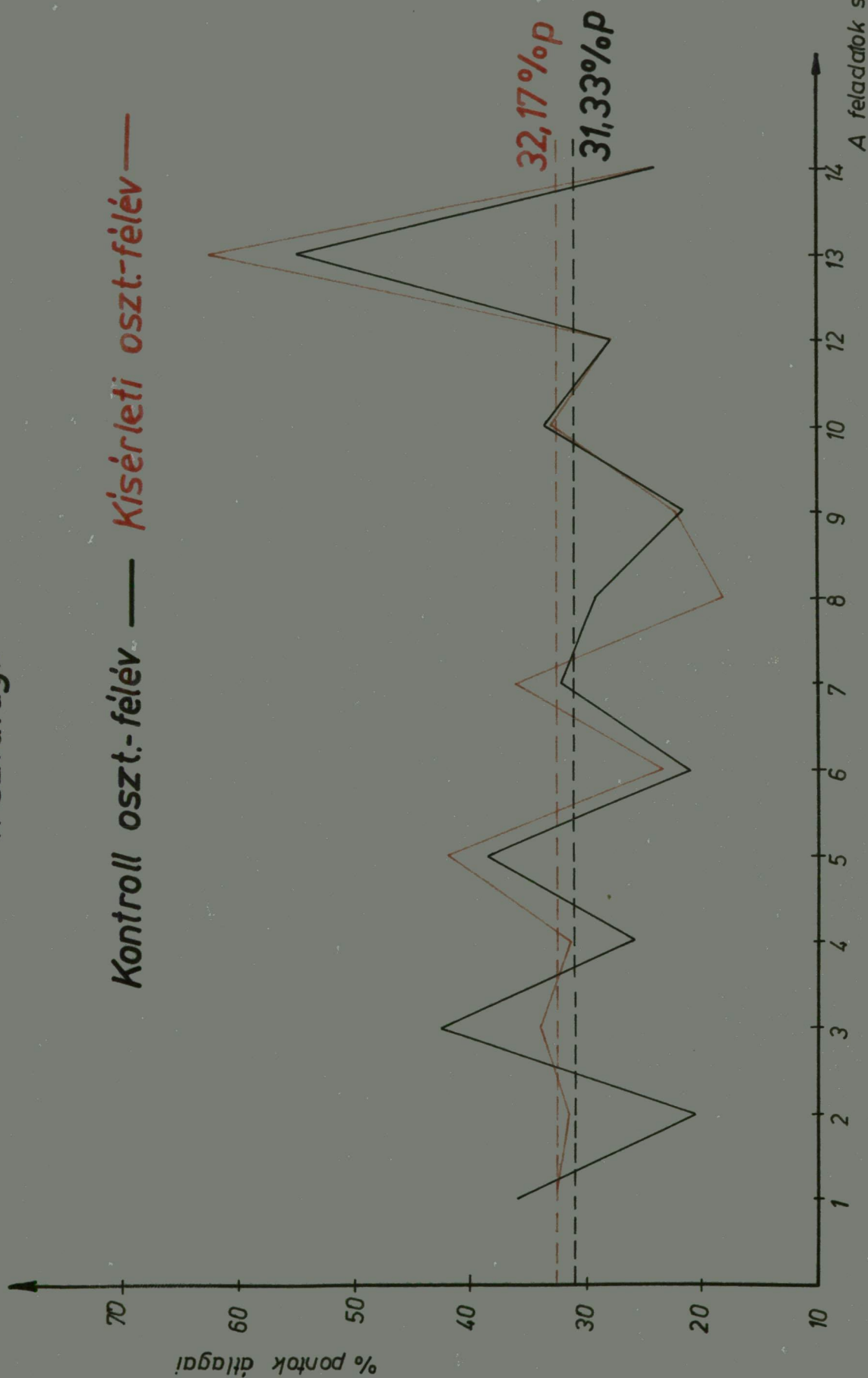
3. sz. diagr.

Kontroll oszt. – félév —

Kísérleti oszt. – félév —



4. sz. diagr.



A kísérlet zárószintjének értékelése

A félévi eredmények láttán úgy határoztam, hogy a már standardizált feladatlapokat évvégén ismételten kidolgoztatom. A teljesítmények különbségét ugyanis így állapíthatom meg a legegyszerűbb módon. Félévkor bebizonyosodott, hogy a feladatlap nem bizonyult túl könnyűnek, és feltételeztem, hogy évvégén a mennyiségi összehasonlítás elvégezhető lesz. Hipotézisemet igazolta az önkontrollos kísérlet, amelynek kiváló eredményei még meggyőzőbbé válnak a kontroll osztállyal való összehasonlítás után.

Tehát a tanév végén a már közölt feladatlapokat a kísérletben résztvevő két osztállyal ismételten kidolgoztam. Ügyeltem arra, hogy munka közben a tanulók ne tudjanak egymással kapcsolatban lenni. /Az előadók mérete ezt lehetővé tette./

A mérőlapokat a félévivel teljesen azonos módon javítottam, kihagyva most is a 2b alternatív elemet, valamint a 11-ik kérdést.

A kísérleti III.A osztály eredményeit a 10. táblázatban, a III.B osztály eredményeit pedig a 11. táblázatban foglaltam össze.

A kísérleti osztály eredményeit vizsgálva - lényeges javulás mutatható ki a félévi eredményekhez képest. Amíg a III.A osztály félévkor a 48 alternatív elemre 54,5 %-osan adott helyes válaszokat, évvégén már ez az arány 76,4 %. Ha az 54,5 %-os teljesítményt veszem 100 %-nak, akkor a 76,4 % 140,1 %-nak felel meg. Ez pedig azt jelenti, hogy a teljesítmény-javulás 40,1 %. Az egyes feladatok % pont átlagait vizsgálva a 8-ik és 10-ik táblázat alapján látható, hogy a

félévi 32,17 % pont átlag évvégére 44,4 % pontra emelkedett. Így 38 %-os teljesítmény-növekedés mutatható ki.

Elkészítettem a kísérleti osztály félévi és évvégi eredményeit összehasonlító diagramot. /6.sz. diagram/ Ebből a diagramból a korreláció egyértelműen látható, s így szignifikanciavizsgálatra nincs szükség. A félévi és az évvégi teljesítménygörbe "együttfutása" ismételten bizonyítja a feladatok helyes összeállítását, valamint azt, hogy az új szervezeti modell alkalmazása - a vártnál is jelentősebben - visszahatott az elméleti tudás megalapozottságára.

A kiváló eredmények oka egyedül az új szervezeti modellben keresendő, aminek bizonyítására összehasonlítottam a két osztályt.

A kontroll III.B osztály évvégi eredményei - 11. táblázat - láthatóan stagnálnak. A félévi 54,3 %-os teljesítmény évvégére 54,5 %-ra változott, tehát semmi fejlődés, visszahatás nem mutatható ki.

Mind az 5. sz. diagram, mind pedig a 7. sz. diagram rendkívül szemléletesen mutatja, hogy amíg a kontroll III.B osztály tudásszintje a félévhez képest változatlan - addig a kísérleti III.A osztály jelentősen javult, és a két osztály közötti tudásszint-differencia évvégére pregnánsan kimutatható.

A tanulók egyéenkénti teljesítményét statisztikusan nem dolgoztam fel, és a % pontok osztályzattá alakítását is elhanyagolhatónak tartom, mivel a kísérleti célom bizonyításához a közölt statisztikus feldolgozást elegendőnek tartom.

A disszertációm eredeti példányához csatoltam a kísérleti osztály 3 tanulójának 6 db mérőlapját. /26.-31. sz. mellék-

let./ Ezeken keresztül kívánom bemutatni, hogy az osztály általános fejlődésén belül az egyén, hogyan fejlődött.

A tanuló neve	Tanulm. eredmény	% pont félév	% pont évvége	%-os javulás
Katona János	jeles	62	71	15
Szarvas Ferenc	jó	73	92	26
Balogh János	elégséges	30	48	60

Az eredmények logikusak, Balogh János fejlődött legtöbbet: 60 %-ot, Katona János a legkevesebbet: 15 %-ot. Szarvas Ferenc teljesítménye kiemelkedően jó.

E fejezet summájaként az alábbiak állapíthatók meg:

- a./ a mérőlap szerkesztése és összeállítása a 6 alternatív elem kihagyása után - jónak bizonyult. Alkalmas volt az eredmények objektív mérésére és összehasonlítására:
- b./ a két osztály félévi kiinduló szintje reálisan azonosnak tekinthető;
- c./ Az évvégi zárószint mérésekor a dolgozatom egyik céljaként /18. old. 2-ik pont/ megjelölt hipotézisem beigazolódott. Az egyéni mérések bevezetése a vártnál is kedvezőbben hatott a tanulók elméleti tudásának megalapozottságára.

10. táblázat

Fela- dat	Alt. elem	Kísérleti III.A osztály évvége /32 fő/				
		Jó megol- dások sz.	%-os meg- oszlás	%-os átlag	% pont	% pont átlag
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1.	a	31	97	90,8	62	39,6
	b	31	97		31	
	c	32	100		32	
	d	29	91		29	
	e	22	69		44	
2.	a	27	84	78	54	38,5
	b	-	-		-	
	c	23	72		23	
3.	a	24	75	61,7	48	56
	b	16	50		64	
	c	17	53		68	
	d	22	69		44	
4.	a	32	100	95	32	49,7
	b	30	94		30	
	c	29	91		87	
5.	a	26	81	82,7	78	59,5
	b	28	88		56	
	c	26	81		52	
	d	26	81		52	
6.	a	32	100	91,7	64	40
	b	30	94		30	
	c	26	81		26	
7.	a	23	72	62,2	92	57,5
	b	18	56		36	
	c	18	56		54	
	d	24	75		48	
8.	a	25	78	76	25	24,3
	b	24	75		24	
	c	24	75		24	
9.	a	20	62	73	20	23,5
	b	27	84		27	

10. táblázat folytatás

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
10.	a	31	97		62	
	b	28	88		56	
	c	10	31	57	60	53,5
	d	8	25		32	
	e	14	44		56	
11.	a	-	-		-	
	b	-	-		-	
	c	-	-	-	-	-
	d	-	-		-	
	e	-	-		-	
12.	a	30	94		30	
	b	31	97		31	
	c	22	69	76,7	44	37,5
	d	15	47		45	
13.	a	29	91		58	
	b	29	91	91	58	67,7
	c ₂	29	91		87	
14.	a	22	69		44	
	b	10	31		20	
	c	26	81		26	
	d	10	31	47,8	10	30
	e	16	50		64	
	f	8	25		16	
Összes átlag:			76,4	76,4	44,4	44,4

11. táblázat

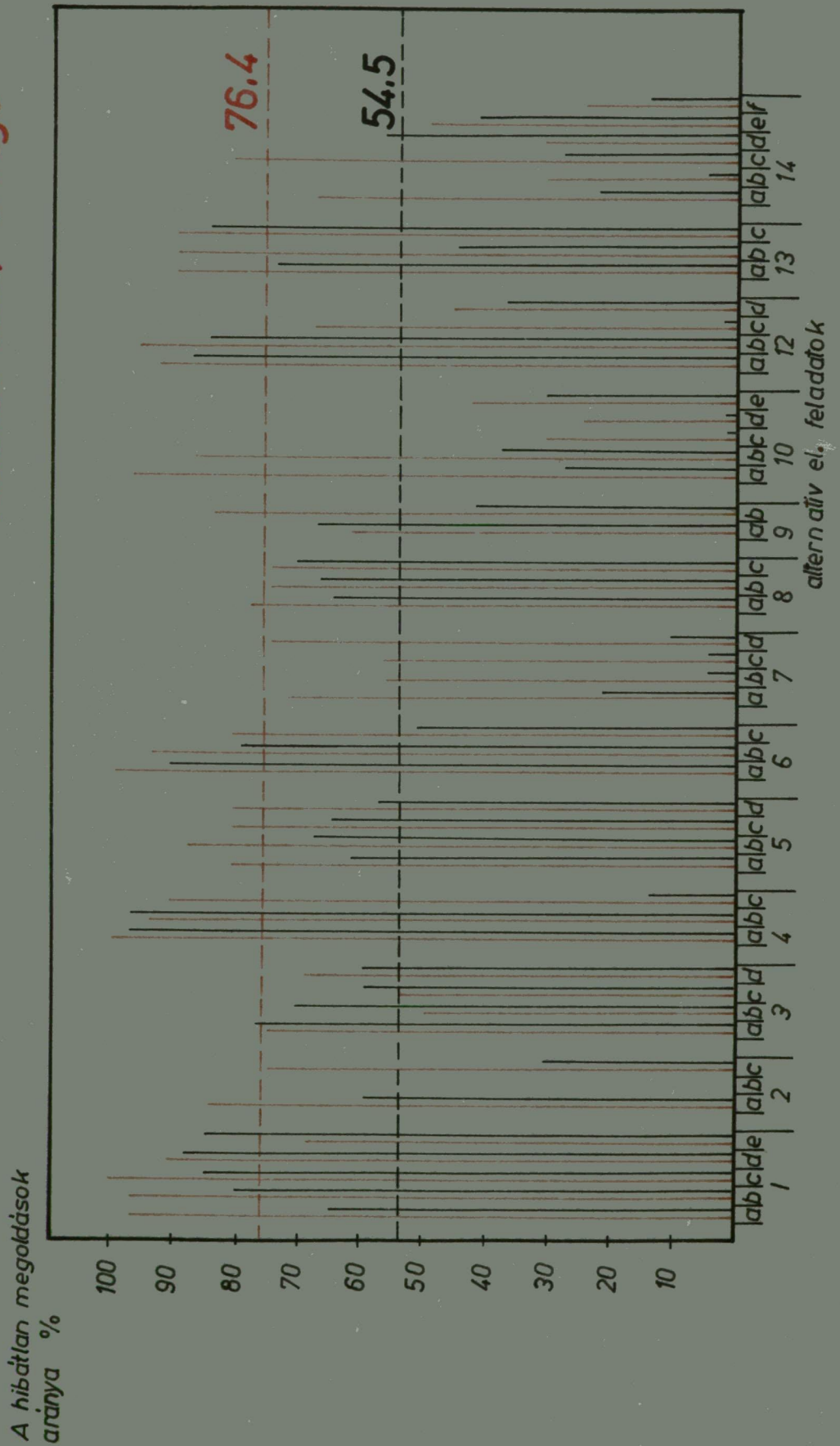
Fela- dat	Alt. elem	Kontroll III.B osztály évvége /35 fő/				
		Jó megol- dások sz.	%-os meg- oszlás	%-os átlag	% pont	% pont átlag
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1.	a	23	66	81,4	26	35
	b	28	80		28	
	c	30	86		30	
	d	31	89		31	
	e	30	86		60	
2.	a	21	60	45,5	42	26,5
	b	-	-		-	
	c	11	31		11	
3.	a	27	77	67	54	70
	b	25	71		100	
	c	21	60		84	
	d	21	60		42	
4.	a	34	97	69,3	34	27,7
	b	34	97		34	
	c	5	14		15	
5.	a	22	63	63,7	66	50
	b	24	69		48	
	c	23	66		46	
	d	20	57		40	
6.	a	32	91	74	64	36,7
	b	28	80		28	
	c	18	51		18	
7.	a	8	23	11,5	32	12,5
	b	2	6		4	
	c	2	6		6	
	d	4	11		8	
8.	a	23	66	68,7	23	24
	b	24	69		24	
	c	25	71		25	
9.	a	24	69	56	24	19,5
	b	15	43		15	

11. táblázat folytatás

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
10.	a	10	29		20	
	b	13	37		26	
	c	1	3	20,6	6	20
	d	1	3		4	
	e	11	31		44	
11.	a	-	-		-	
	b	-	-		-	
	c	-	-	-	-	-
	d	-	-		-	
	e	-	-		-	
12.	a	31	89		31	
	b	30	86		30	
	c	1	3	53,7	2	25,5
	d	13	37		39	
13.	a	26	74		56	
	b	16	46	68,7	32	59,3
	c	30	86		90	
14.	a	8	23		16	
	b	2	6		4	
	c	10	29		10	
	d	20	57	28,6	20	20
	e	15	43		60	
	f	5	14		10	
Összes átlag:			54,5	54,5	32,0	32,0

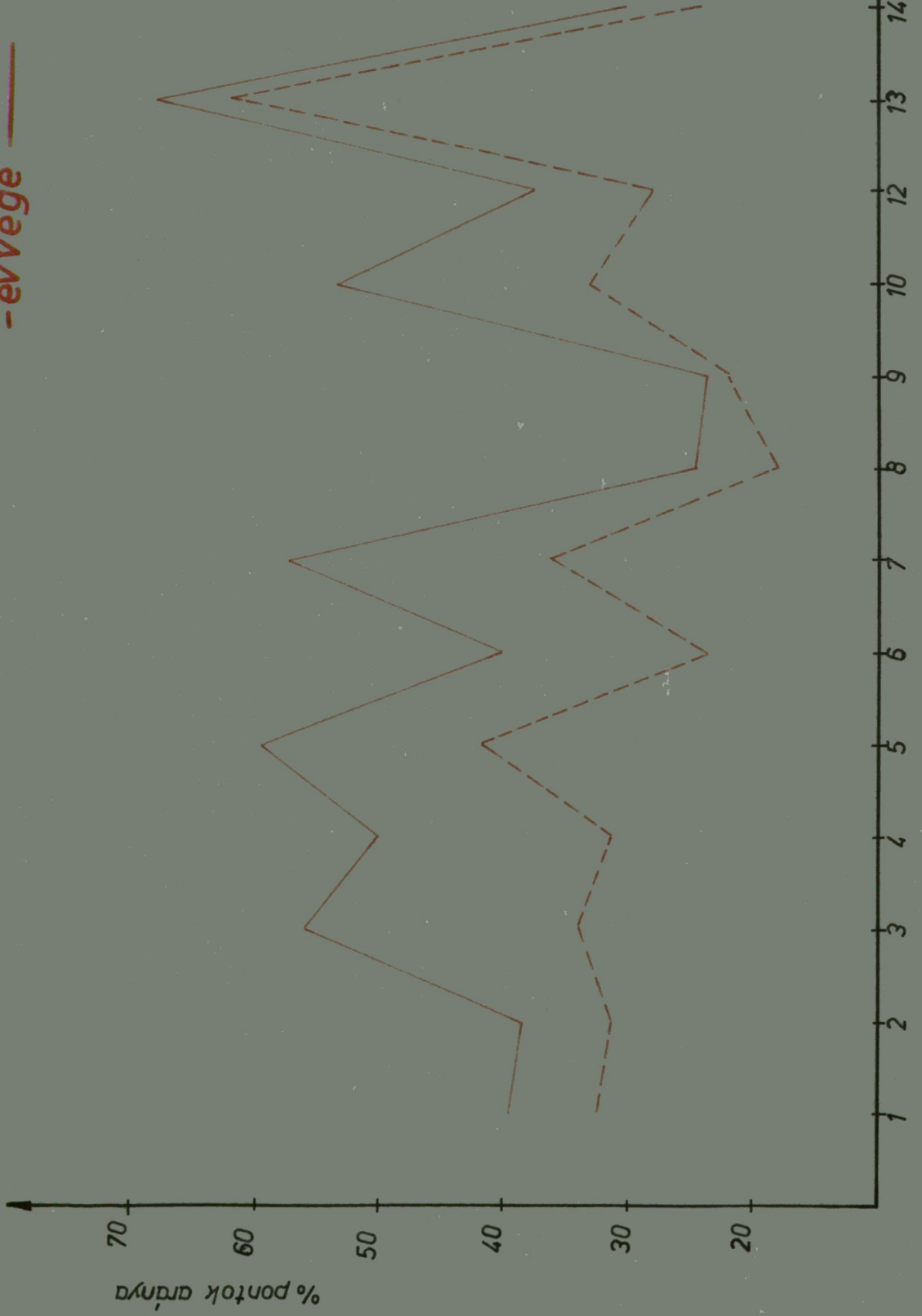
5.sz. diagr.

Kontroll oszt.-évvége —
Kísérleti oszt.-évvége —



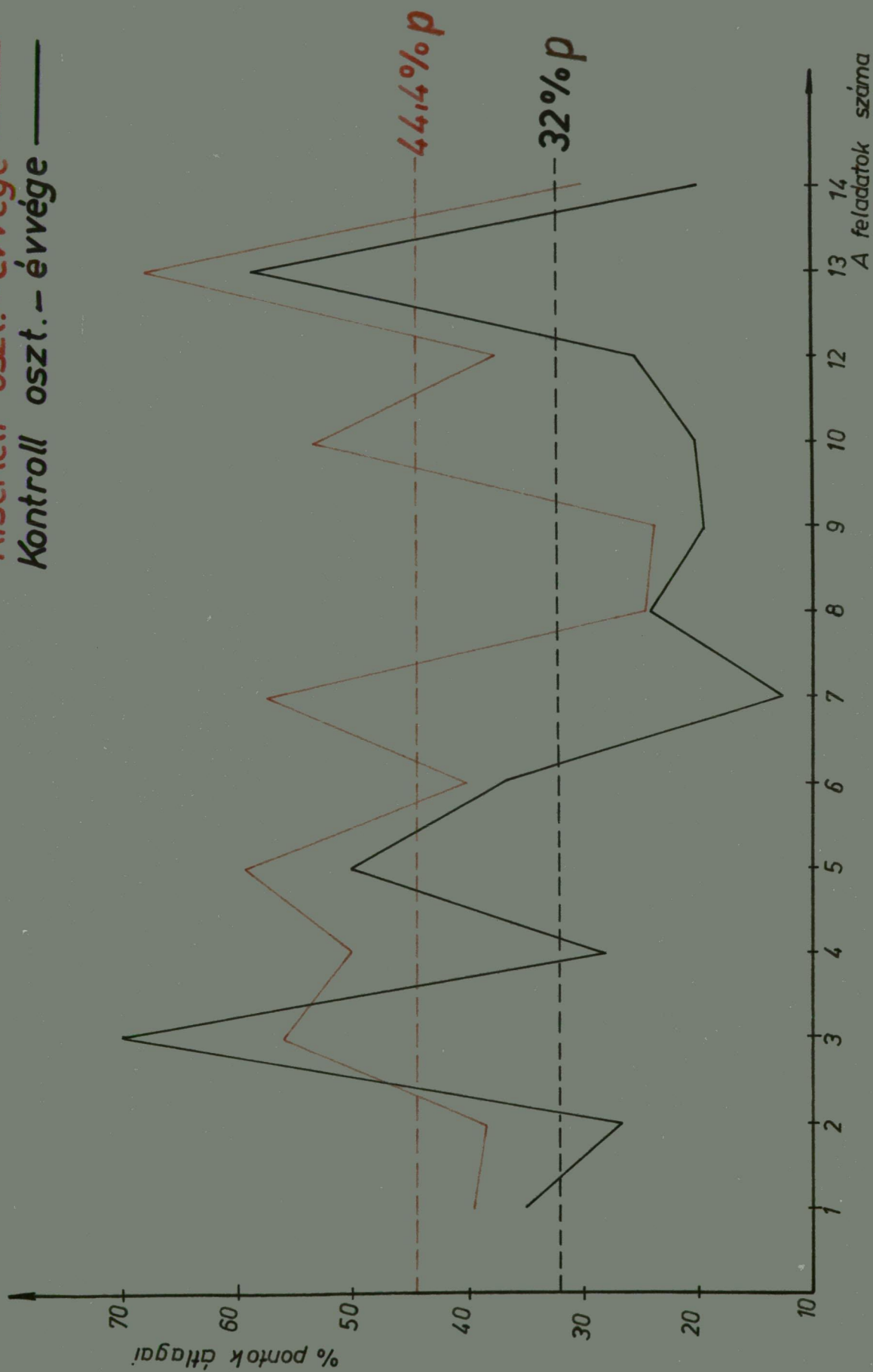
6.sz. diagr.

Kísérleti oszt. - félév -----
- év vége ———



7.sz. diagr.

Kísérleti oszt. - évvége —
Kontroll oszt. - évvége —



III. fejezet

A GYAKORLATI TUDÁSSZINT KONTROLLCSOPORTOS MÉRÉSE

Az 1972/73-as tanévben lebonyolított kísérleteink fő célja az volt, hogy vizsgálódás tárgyává tegyük az új szervezeti modell gyakorlati hasznosságát. A hipotézis szerint azáltal, hogy a tanuló a kiscsoportokon belül egyénileg mér, eredményesebben sajátítja el a gyakorlati méréseket, annak nem egyszer bonyolult fogásait, mintha a kiscsoport együttesen mér.

Kísérleteim ezen befejező részének tárgyalása után még a végső konkluziókról kívánok szólni.

A gyakorlati ellenőrző mérések és szervezésük

A kontrollcsoportos kísérlet szabályai szerint évvégén megvizsgáltam a kísérleti és kontrollcsoport konkrét méréstudását. A tanulmányi homogenitás fihomítására - mint már említettem - az ellenőrző mérseknél nem teljes osztállyal dolgoztam, hanem mindkét osztályból 10-10-es csoporttal.

A csoportok kiválasztása az azonos tanulmányi eredmény és az azonos szociális összetétel alapján történt. A 12-ik és a 13-ik táblázatból látható, hogy a kontroll osztályból kiválasztott 10 tanuló műszaki mérések félévi érdemjegyeinek átlaga 4,1 - jobb mint a kísérleti osztályé: 3,9. Évvégi eredményeik: kontroll osztály 4,1; kísérleti osztály 4,2. A 10-10 tanuló évvégi tanulmányi átlageredménye: kontroll osztály 3,70; kísérleti osztály 3,75 - azonosnak tekinthető. Mindkét csoportba 3 fő kollégista, 2 fő bejáró és 5 fő szegedi tanuló került, akik valamennyien munkás származásúak.

Az év során az A csoport és a C csoport összesen 48 külön-

böző mérést végzett. Ezek közül sorsolással választottunk ki egy A csoportbeli és egy C csoportbeli mérési feladatot. A mérések időigényessége miatt választottunk csak egyet-egyet. A két feladat mérési utasítása a következő volt:

Mérési utasítás

I. sz. anyagvizsgálati mérés

Végezzen az adott próbatesten szakítóvizsgálatot.

$$A = 2 \times 14 \text{ mm}$$

$$l_0 = 60 \text{ mm}$$

- a./ Vegye fel a szakítódiagramot és foglalja koordináta-rendszerbe. /Pontértéke: 0-1-2/
- b./ Határozza meg a maximális szakítóerőt F_{\max} /, valamint a nyulás Δl / értékét. /Pontérték: 0-1-2/
- c./ Számítsa ki a szakítószilárdság σ_B / értékét. /Pontérték: 0-1-2/

A szakítógép mérési határa: 2,5 Mp. /Skála!/
-.-.-

II.sz. műszeres mérés

A megadott menetidomszernek határozza meg a "h" menetemelkedését.

A leolvasott értékekből számítsa ki a "h" értékét.

Mérőműszer: műhelymikroszkóp

mikrométer mozgatóasztal

befogócsúcsok

Pontérték: leolvasásért 0-1-2;

számításért 0-1-2. pont.

A következő idomszereket kapták felváltva a tanulók:

M 22-es $h = 2,5 \text{ mm}$

M 10 x 1-es $h = 1 \text{ mm}$

14"-os $h = 1,8 \text{ mm}$

Mint látható az I. sz. mérés három, a II. sz. mérés kettő alkérdést tartalmaz. Valamennyi alkérdésre - a 0 és 1 ponton kívül - maximálisan 2 pontot adtam. Ha a tanuló az alkérdést nem, vagy csak rosszul tudta megoldani 0 pontot kapott, ha kisebb hibával, pontatlanul oldotta meg, akkor 1 pontot kapott. Így az I. sz. kérdés a-b-c feladatára 6 pont, a II.sz. kérdés a-b feladatára 4 pont, tehát a teljesen hibátlan megoldásra összesen egy tanuló 10 pontot kaphatott.

Az ellenőrző mérést 1973. május 31-én délután bonyolítottuk le az alábbi körülmények között.

A 10 fő III.A osztályos tanuló Vlasits Kálmán műszaki-tanár felügyeletével az I. sz. Technológia előadóban várakozott, míg a 10 fő III.B osztályos tanulóra Molnár Géza műszaki-tanár felügyelt a II.sz. Technológia előadóban. A közvetlen szomszédos mérőteremben Bartos Tibor technikus tanár felügyelete mellett állandóan két tanuló tartózkodott és végezte mérési feladatát. A mérés folyamatos volt. Amikor egy tanuló végzett a két mérési feladattal - hazament, s így az információ átadási lehetőséget kizártuk. A kisorsolt feladatokról a tanulók csak a mérőszobában szereztek tudomást. A feladatok megoldására fordított időt Bartos Tibor kartárs stopper órával mérte, és a megoldásra rávezette. Aki 10' elteltével sem tudta a mérést elkezdeni - tehát nem értett a műszerhez - a következő mérőhelyre került, ahol a várakozási időt ismét 10'-ben állapítottuk meg.

A tanulók a mérési utasítás mellé egy A_5 -ös nagyságú sima papírlapot kaptak, amit a szakitógép íródobjára könnyen fel tudtak erősíteni. A kért diagramot erre vették fel, és a szükséges számításokat is ezen a papíron végezték. A méréseket mindvégig ellenőriztem, s így meggyőződhettem róla, hogy a

tanulók semmiféle külső segítséget nem kaptak, teljesen önállóan dolgoztak. A tanulói aktivitás kifogástalan volt. A kísérletben nagy igyekezettel vettek részt, és teljes tudásukat nyújthatták. Természetesen előre közöltük, hogy az eredmények nem befolyásolják az osztályzataikat.

A gyakorlati ellenőrző mérések eredménye és értékelése

Az egyes alkérdésekre adott pontszámokat a 14. táblázatban tanulónként feltüntettem, ill. elemenként összesítettem. Az adatok összehasonlításából látható, hogy a kísérleti csoport eredményei lényegesen jobbak. Amíg az egyes alkérdésekre adott jó megoldások százalékos aránya a kísérleti csoportban 60-100 % között van, addig a kontroll csoportban 25-45 % között mozog. A kontroll csoport 5 tanulója 50 %!/ vagy az első vagy a második mérési feladatát el sem tudta kezdeni, mert nem ismerte a műszert. Ilyen a kísérleti csoportban nem fordult elő. A kísérleti csoportban 0 pontos válasz nincs, a kontroll csoportban a lehetséges 50 válasz közül 22 - 0 pontos.

Az eredmények szemléletesebb összehasonlítására a 8.sz. diagramban feltüntettem az egyes alkérdések függvényében mindkét csoport %-osan helyes választait. A diagram rendkívül meggyőzően bizonyítja a két csoport közötti tudáskülönbséget. Ha a kontrollcsoport által elért 39 %-os átlagteljesítményt veszem 100 %-nak, akkor a kísérleti csoport 79 %-a, 202 %-nak felel meg. A tudáskülönbség 102 %. Figyelembevée a gondos és körültekintő csoportalkotást, ez olyan jó eredmény, amire mi sem számítottunk. Természetesen ezek az eredmények egyben frappáns kritikái a régi, hagyományos módszernek.

A mérések elvégzésére felhasznált összes időt elemezve /12. és 13. táblázat/ megállapítható, hogy a jobb eredmények eléréséhez nem kell feltétlenül több idő. Hiszen a jobb eredmények összesen: 159'16" alatt születtek, míg a lényegesen

rosszabb eredmények: 181'22" alatt. Ez időben is 22'06"-el jobb teljesítmény.

Az idődiagram megszerkesztéséhez /9. sz. diagr./ mindkét csoport tanulóit a feladatok megoldására fordított idő növekvő sorrendjében a 15-ik táblázatba foglaltam. A két feladatra felhasznált összes idő a kísérleti csoport tagjainál: 11'17" - 19'55" között változott, a kontroll csoportnál: 14'16" - 25'45" között alakult.

A 9. sz. diagram megmutatja, hogy amíg a kísérleti csoport tagjai átlagosan 15'55"-et használtak fel a feladatok megoldására, addig a kontroll csoport tagjai átlagosan: 18'08"-et. Ez mintegy 14 %-kal jobb időbeni teljesítményt jelent.

Kontroll III.B osztály

12.sz. táblázat

sor- száma	T a n u l ó Neve	1.sz. 2.sz.		Összes idő	1.sz. 2.sz.		Összes pont	Műszaki mérés		Tanulm. átlag évvége
		feladat ideje			feladat pont- értéke			félévi évvégi oszt. oszt.		
1.	Avramucz György	9'57"	5'01"	14'58"	4	2	6	5	5	3,7
2.	Békéssy Tibor	10'00"	10'40"	20'40"	1	0	1	4	4	3,1
3.	Galgóczi Tibor	7'44"	6'46"	14'30"	3	2	5	3	3	2,6
4.	Juhász Ferenc	10'00"	5'42"	15'42"	6	0	6	5	5	4,8
5.	Karsai Pál	15'45"	10'00"	25'45"	1	0	1	3	3	2,6
6.	Mohácsi György	10'00"	9'42"	19'42"	0	3	3	5	5	4,0
7.	Pásztor Gábor	10'00"	5'49"	15'49"	5	3	8	5	5	3,8
8.	Szűcs László	10'00"	10'00"	20'00"	0	0	0	4	4	3,4
9.	Tombác Jenő	9'51"	4'25"	14'16"	4	2	6	4	4	3,9
10.	Török Tamás	10'00"	10'00"	20'00"	2	1	3	3	3	2,5
<hr/>										
Összes idő:		103'17"	78'05"	181'22"	-	-	-	-	-	-
Összes pont:		-	-	-	26	13	39	-	-	-
Tanulmányi átlag:		-	-	-	-	-	-	4,1	4,1	3,7

Kísérleti III.A osztály

13. sz. táblázat

T a n u l ó		1.sz.	2.sz.	Összes idő	1.sz.	2.sz.	Összes pont	Miszaki mérés	Tanulm.
sor- sz.	Neve	feladat ideje			feladat pont- értéke			félévi évvégi oszt. oszt.	átlag évvege
1.	Bozsits Attila	9'38"	8'22"	18'00"	5	4	9	4	3,9
2.	Demcsák Ervin	9'55"	10'00"	19'55"	4	2	6	4	3,5
3.	Hugyi József	10'00"	9'25"	19'25"	5	2	7	4	4,0
4.	Kilián György	6'47"	4'30"	11'17"	4	4	8	5	3,5
5.	Kosztolányi Mihály	6'47"	5'03"	11'50"	6	4	10	4	4,7
6.	Paragi László	7'51"	5'14"	13'05"	5	4	9	3	2,4
7.	Posszert Gyula	7'50"	7'25"	15'15"	4	2	6	3	3,7
8.	Sebestyén István	9'48"	10'00"	19'48"	4	4	8	4	3,8
9.	Szécsi Tamás	6'25"	5'00"	11'25"	4	2	6	3	3,0
10.	Voloncs György	9'17"	10'00"	19'17"	6	4	10	5	5,0
Összes idő:		84'17"	74'59"	159'16"	-	-	-	-	-
Összes pont:		-	-	-	47	32	79	-	-
Tanulmányi átlag:		-	-	-	-	-	-	3,9	4,2
									3,75

Kísérleti osztály

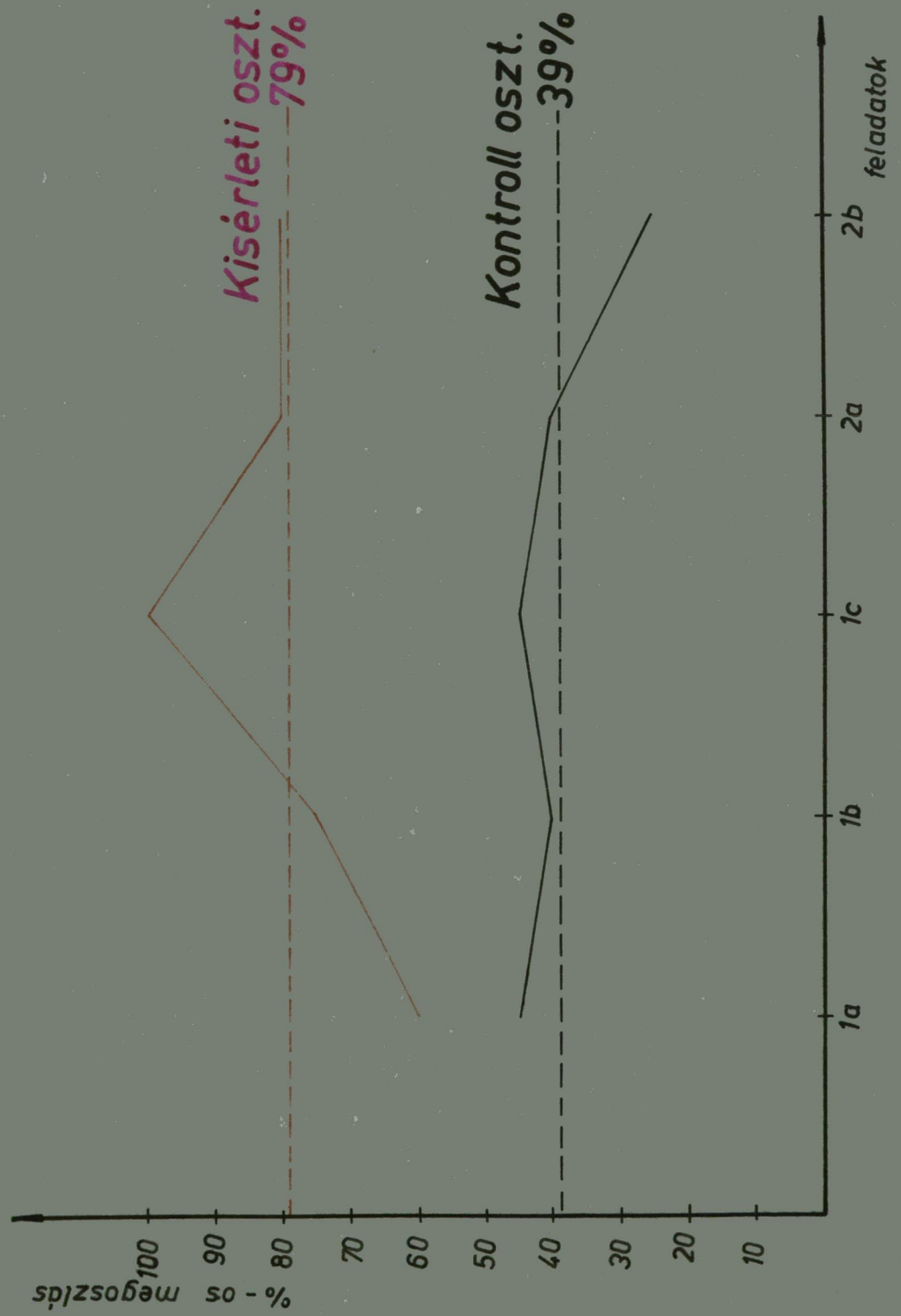
14. táblázat

Feladat	A tanulók által elért pontszámok										Összes pont	Jó megoldások %-ban
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.		
1a	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	12	60
1b	2	1	2	1	2	2	1	1	1	2	15	75
1c	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	20	100
2a	2	1	1	2	2	2	1	2	1	2	16	80
2b	2	1	1	2	2	2	1	2	1	2	16	80

Kontroll osztály

Feladat											Összes pont	% -os megoszl.
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.		
1a	1	1	1	2	1	-	1	-	1	1	9	45
1b	1	-	2	2	-	-	2	-	1	-	8	40
1c	2	-	-	2	-	-	2	-	2	1	9	45
2a	1	-	1	-	-	1	2	-	2	1	8	40
2b	1	-	1	-	-	2	1	-	-	-	5	25

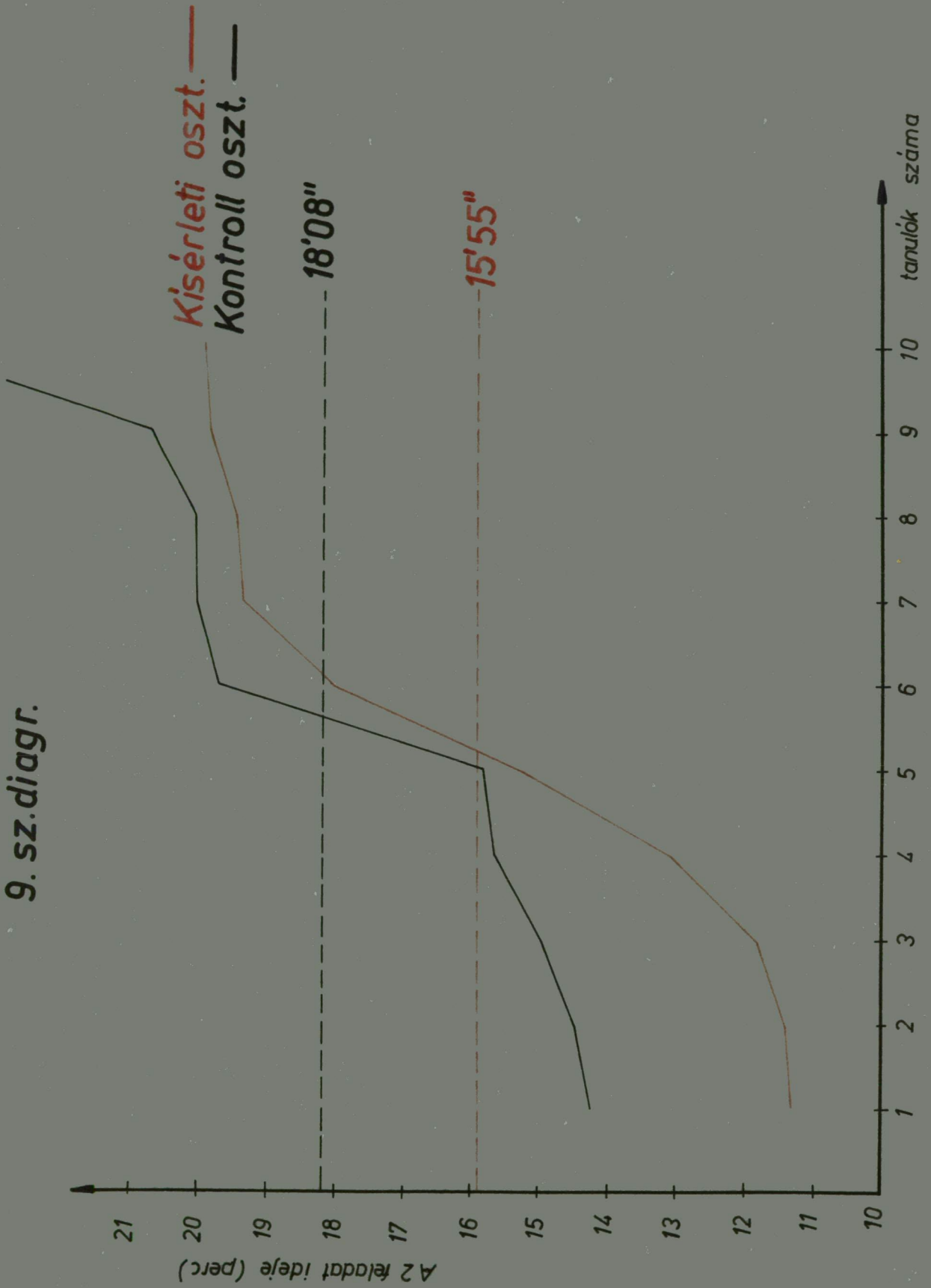
8.sz. diagr.



A megoldások időrendi sorrendje 15. táblázat

Tanu- lók	Kísérleti III.A oszt.			Kontroll III.B oszt.		
	1.sz.fela- dat ideje	2.sz.fela- dat ideje	összes idő	1.sz.fela- dat ideje	2.sz.fela- dat ideje	összes idő
1	6'25"	4'30"	11'17"	7'44"	4'25"	14'16"
2	6'47"	5'00"	11'25"	9'51"	5'01"	14'30"
3	6'47"	5'03"	11'50"	9'57"	5'42"	14'58"
4	7'50"	5'14"	13'03"	10'00"	5'49"	15'42"
5	7'51"	7'25"	15'15"	10'00"	6'46"	15'49"
6	9'17"	8'22"	18'00"	10'00"	9'42"	19'42"
7	9'38"	9'25"	19'17"	10'00"	10'00"	20'00"
8	9'48"	10'00"	19'25"	10'00"	10'00"	20'00"
9	9'55"	10'00"	19'48"	10'00"	10'00"	20'00"
10	10'00"	10'00"	19'55"	15'45"	10'00"	25'45"

9. sz. diagr.



A kísérletek végső konklúziói

Oktatásmódszertani kísérletem az MSZMP Központi Bizottságának 1972. június 15-i határozata szellemében fogant, amely kimondja: "A pedagógiai kutatás elsőrendű feladata a közvetlen iskolai oktató-nevelő munka aktuális problémáinak vizsgálata és megoldásuk segítése,..." /III. fejezet 7. pont 2-ik bekezdés./

A kísérletsorozat teljes mértékben igazolta hipotézisemet és a célkitűzésem valamennyi pontját. A műszaki mérések c. tárgynál a hangsúlyt a megfelelő elméleti alapok után a munkafolyamatok áttekintésére, az önálló szakmai tájékozódás kialakítására és olyan gyakorlati ismeretek elsajátítására helyeztem, amely lehetővé teszi a munkahelyek speciális követelményeihez való gyors alkalmazkodást. Az új szervezeti modell olyan rugalmas keretet ad a tananyagnak, amely további lehetőséget ad a folyamatos korszerűsítésre is. Ez megfelel korunk alapvető követelményeinek.

A módszer sikeresen biztosítja az iskolában végzett aktív tanulói munkát, s mintegy teljesen kiküszöböli az otthoni munkát - csökkenti a tanulói túlterhelést. Az értékelési rendszer kellően honorálja a kiemelkedő egyéni teljesítményt, a tanulók mérés-tudását.

Az iskolák számától és jelenlegi felszereltségétől függően feltehetően több százezer forint takarítható meg, mert a céltudatos tervezés fajtánként csak 1 db eszközt igényel. Ez a felszerelési jegyzék ismeretében beszerezhető.

Befejezésül megállapítom, hogy mivel mind az önkontrollós, mind pedig a kontrollcsoportos vizsgálat ilyen pregnáns eredményeket mutat- reprezentatív felmérés nélkül is - ajánlható a módszer általánosabb bevezetése.

A FELHASZNÁLT IRODALOM JEGYZÉKE

Ágoston - Nagy - Orosz: Mérések módszerei a pedagógiában.
Tankönyvkiadó, 1971.

Dr Nagy József: A témazáró tudásszintmérés gyakorlati kérdései.
Tankönyvkiadó, 1972.

Dr Buzás László: A csoportmunka időszaki kérdései.
Tankönyvkiadó, 1969.

Szokolcsy - Székelyné: Didaktika.
Tankönyvkiadó, 1971.

Dr Nagy Sándor: Didaktika.
Tankönyvkiadó, 1972.

Rubinstein: Az általános pszichológia alapjai. Második kötet

Perényi János: "A laborgyakorlati oktatás mai helyzete és
szinvonala" c. előadás anyaga
Budapest, 1971.

Korszerű módszerek és eszközök az iskolareform szolgálatában.
Pedagógiai Közlemények 1966. év 4. sz.

A műszaki mérések c. tárgy tanterv és utasítása.
Tankönyvkiadó, 1969.

Ipari technikumi óra- és szaktárgyi tanítástervei.
Budapest, 1961.

Köznevelés, 1972. év 14. szám.

15-65/1973.
.....

Tárgy: Perényi János
.....
doktori szigorlata.
Melléklet: 1 db disszertáció

Dr. Ágoston György elvtársnak
tszv. egyetemi tanár

H e l y b e n

Professzor Elvtárs!

Mellékelve .. Perényi János: A gyakorlati oktatás új szervezeti
..... modellje és annak hatása a tanulmányi színvonalra

című doktori értekezését tisztelettel felkérem, hogy azt megbirálni
szíveskedjék. Legyen szabad Professzor Elvtárs szíves figyelmét fel-
hívnom tanácsülésünk ama határozatára, amely a birálat elkészítésének
és benyújtásának legkésőbbi határidejét a kézhezvételtől számított
harmadik hónap utolsó napjában állapította meg.

A mellékelt értekezést a birálat elkészítése után szíveskedjék átadni
tanszéke könyvtárosának leltárba vétel és a könyvtárban való elhelye-
zése céljából.

Szeged, 1973. okt. 8.



Hossein Pasa
.....

dékan

A kiadmány hiteles:

Bon Cse
.....
előadó

Kapták: Dr. Ágoston György prof.

Dr. Duró Lajos tszv. docens. társbiráló

..... tanszéki könyvtáros

..... tanszéki könyvtáros

Mérőlap

Déri Miksa Gépészeti és
Erősáramú Szakközépiskola
Műszaki mérések 3. oszt.

Név: Katona János
Osztály: III.a

Félév

26. sz. melléklet

Anyagvizsgálati és műszeres mérések.

1. Sorold fel részletesen az acélok "C" görbéiben, a hűtés közben kialakuló szövetelemeket. /Rajzot ne készíts!/
3

fenit, perlit, finomperlit, szorlit, tranzit

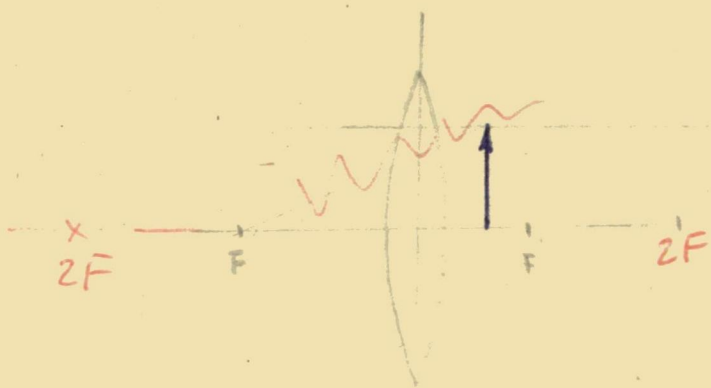
a	b	c	d	e	
2	1	1	1	2	4

2. Hogyan számítható ki a mikroszkóp nagyítása? A választ szóban add meg, de ha tudod írd le képlettel is.

tárgylevel nagyítója \times megnével nagyítója

a	b	c	d	
2	-	1	2	

3. Rajzold le az egyszerű lencse képalkotásait, ha a tárgy az egyszeres fókuszon belül van. A szerkesztés alapján sorold fel a kapott kép tulajdonságait.



nagyított
egyenvalószínű
virtuális

a	b	c	d	
2	4	4	2	4

2

4. Nevezd meg a komparátor három fő alkotórészét.

lencse
állvány
etalon

a	b	c	
1	1	3	5

3

5. Állítsd össze a 75,963 mm-es hossz mérésére, a mérőhasáb kombinációt. Sorold fel azokat a hasábokat amelyeket feltétlenül alkalmazni kell.

1,003
1,06
1,9

a	b	c	d	
3	2	2	2	9

2

10

15 6 3

több-dl két v. több-dl

4

6. Sorold fel mindazokat a jelenségeket amelyek alapján a szikrapróbából következtethetünk az ötvözőelemek minőségére.

1. min. elcsúszás
2. min.
3. min.

a	b	c	
2	1	1	3

2

7. Mit jelent az, hogy egy acélanyag jelölése C10K. Add meg az ötvöző és szennyezők nevét és mellé a százalékos értékeket.

C10K acél 0,1% C tart

a	b	c	d	
4	2	3	2	11

S + P = 0,04% [0,035 + 0,035]
S + P = 0,04%

8. Írd le a mérési tartomány fogalmát és határait.

Min. határ pl. mikronkopnál lehet: 25-50

a	b	c	
1	1	1	3

min. tartomány: 25 mm

a min. határok különbsége

3

9. Fogalmazd meg, hogy mi a hossz mérés. A mérőszámot írd le szó-képlettel is.

és mérőeszköz / mérőeszköz / mérőeszköz / mérőeszköz a
molekulák.

$$\text{Mérőszám} = \frac{\text{mért érték}}{\text{egysége}}$$

a	b	
1	1	2

(2)

10. Rendszerint mivel történik a mikroszkópi csiszolatok marata-
tása? Az általad ismerteket sorold fel.

Stenver és elolts

a	b	c	d	e	
2	2	6	4	4	0

11. Hogyan történik a duraluminium / Al-Cu-Mg / azonosítása
cseppreakciós vizsgálattal. Írd le a próbákat és a "Dural"-
ra jellemző eredményeket.

a	b	c	d	e	
-	-	-	-	-	-

12. Sorold fel, hogy milyen szögmérőket alkalmazunk a műszaki
gyakorlatban.

Alkalmazható mérőeszköz
derékmérő
mérőeszköz
alkalmazható mérőeszköz

a	b	c	d	
1	1	2	3	5

(3)

13. Hogyan készítjük elő a próbadarabokat a mikroszkópi vizsgálathoz. / Írd le a fő műveletek sorrendjét. /

Darab megmunkálása
Csiszolat készítése
Rozsátos

a	b	c	
2	2	3	7

(3)

14. Sorold fel a tanult felületi érdességmérő műszereket név szerint. Nevezd meg külön azt, amellyel a legnagyobb nagyítás érhető el.

Smolte

Reag

Ellenőrző érdességmérő : legnagyobb nagyítás

a	b	c	d	e	f	
2	2	1	1	4	2	7

(3)

A feladatok értéke : 62 % pont

36!

Mérölap

Déri Miksa Gépészeti és
Erősáramú Szakközépiskola
Műszaki mérések 3. oszt.

Név: ...Kotro János...

Osztály:^{III. 2.}.....

Évvége

27. sz. melléklet

Anyagvizsgálati és műszeres mérések.

1. Sorold fel részletesen az acélok "C" görbéiben, a hűtés közben kialakuló szövetelemeket. /Rajzot ne készíts!/

perlit ✓
morlit ✓
tmesdit ✓
lenit ✓
mortenit

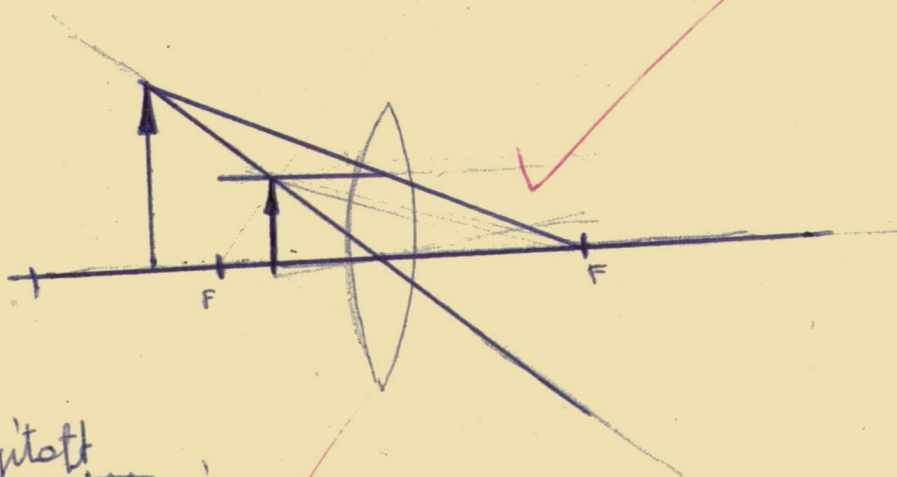
a	b	c	d	e	7
2	1	1	1	2	

2. Hogyan számítható ki a mikroszkóp nagyítása? A választ szóban add meg, de ha tudod írd le képlettel is.

$\text{abprogett} = \text{membranza} \times \text{tensione}$
 $\text{legger} = \text{abprogett} \times \text{microspollando}$

a	b	c	
2	-	1	3

3. Rajzold le az egyszerű lencse képalkotásait, ha a tárgy az egyszeres fókuszon belül van. A szerkesztés alapján sorold fel a kapott kép tulajdonságait.



a	b	c	d	12
2	4	4	2	

4

vezetett
~~vezetett állam~~
egyes állam
előadás

4. Nevezd meg a komparátor három fő alkotórészét.

ülvény
mérőszár
etalon / hirtetés kerék /

a	b	c	
1	1	3	5

(3)

5. Állítsd össze a 75,963 mm-es hossz mérésére, a mérőhasáb kombinációt. Sorold fel azokat a hasábokat amelyeket feltétlenül alkalmazni kell.

1,003
1,06
1,9
8
13
75,963

a	b	c	d	
3	2	2	2	9

(4)

6. Sorold fel mindazokat a jelenségeket amelyek alapján a szikrapróbából következtethetünk az ötvözőelemek minőségére.

minőség ✓
megjegyzés ✓
előírás ✓

a	b	c	
2	1	1	4

(3)

7. Mit jelent az, hogy egy acélanyag jelölése C10K. Add meg az ötvöző és szennyezők nevét és mellé a százalékos értékeket.

0,1% nintertelen

Fontos 0,035% ✓
Kén 0,035% ✓

a	b	c	d	
4	2	3	2	9

(4)

8. Írd le a mérési tartomány fogalmát és határait.

Alkalmazható pl. 1. mérési tartomány 25 mm

mérés határ 0-25, ill. 25-50, 60-75 stb

a	b	c	
1	1	1	3

Mérési tart: olyan intervallum, mely egy max. és egy mini érték között van.

Mérés határ: az intervallum kezdő és végpontja

(3)

9. Fogalmazd meg, hogy mi a hossz mérés. A mérőszámot írd le szó-képlettel is.

hosszmérés: az a távolság, amelyet a mérőszámmal mérünk.

$$\text{mérés} = \frac{\text{mérés értéke}}{\text{egység}}$$

a	b	
1	1	2

(2)

10. Rendszerint mivel történik a mikroszkópi csiszolatok marata-
 tása? Az általad ismerteket sorold fel.

~~Kémiai~~
 HCL

a	b	c	d	e	
2	2	6	4	4	2

(1)

11. Hogyan történik a duraluminium / Al-Cu-Mg / azonosítása
 cseppreakciós vizsgálattal. Írd le a próbákat és a "Dural"-
 ra jellemző eredményeket.

Al-Cu-Mg, cseppreakció
 kizárólag

a	b	c	d	e	
-	-	-	-	-	-

(0)

12. Sorold fel, hogy milyen szögmérőket alkalmazunk a műszaki
 gyakorlatban.

Állítható mérőműszer
 Derékmérő
 Szögmérő
 Kézi mérő

a	b	c	d	
1	1	2	3	5

(3)

13. Hogyan készítjük elő a próbadarabokat a mikroszkópi vizsgálathoz. / Írd le a fő műveletek sorrendjét. /

Dunro előkészítés / amikor készülőre megy /
Finom előkészítés / polírozás /
mérés

a	b	c	
2	2	3	7

3

14. Sorold fel a tanult felületi érdességmérő műszereket név szerint. Nevezd meg külön azt, amellyel a legnagyobb nagyítás érhető el.

Szűz
Jeg

a	b	c	d	e	f	
2	2	1	1	4	2	3

2

A feladatok értéke: 71 % pont

Mérőlap

Déri Miksa Gépészeti és
Erősáramú Szakközépiskola
Műszaki mérések 3. oszt.

Név: Szarvas Ferenc
Osztály: III. A

Félév

28. sz. melléklet

Anyagvizsgálati és műszeres mérések.

1. Sorold fel részletesen az acélok "C" görbéiben, a hűtés közben kialakuló szövetelemeket. /Rajzot ne készíts!/
5

finom perl. { ~~perlit~~ perlit ✓
~~troostit~~ Sorbit ✓
~~serbit~~ troostit ✓
bainit ✓
martensit ✓

a	b	c	d	e
2	1	1	1	2

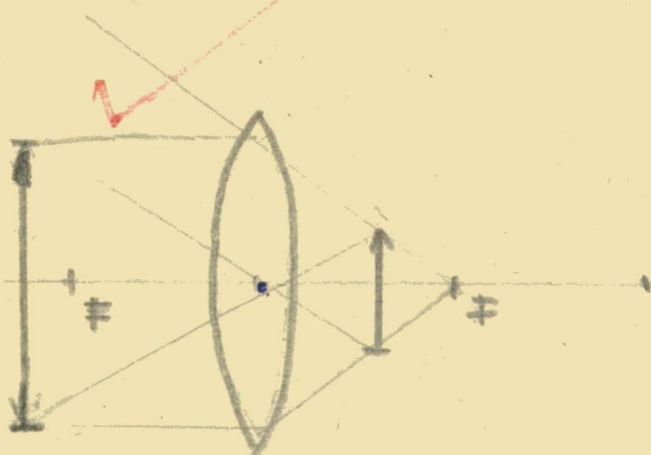
2. Hogyan számítható ki a mikroszkóp nagyítása? A választ szóban add meg, de ha tudod írd le képlettel is.

~~$N = \frac{R}{f}$~~ A lencsék nagyításának
szorzata

a	b	c
2	-	1

3. Rajzold le az egyszerű lencse képalkotásait, ha a tárgy az egyszeres fókuszon belül van. A szerkesztés alapján sorold fel a kapott kép tulajdonságait.

a	b	c	d
2	4	4	2



lőtérlepes ✓
nagyított ✓
~~fordított állású~~
egyes állású ✓

4

$$\begin{array}{r} 75,963 \\ 8,963 \\ \hline 67,000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 75,963 \\ 13,963 \\ \hline 62,000 \end{array}$$

5.)

$$\begin{array}{r} \cancel{0,003} \quad 1,003 \\ 1,06 \\ 1,9 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \cancel{10} \\ 10 \\ 2 \end{array}$$

$$60$$

$$\underline{\underline{75,963}}$$

$$\begin{array}{l} \text{supers} : 1,003 \\ \text{undig} \quad 1,06 \\ 1,9 \end{array}$$

$$\underline{2.1}$$

$$\begin{array}{r} 1,003 \\ 1,06 \\ 1,9 \\ 2 \times 1 \end{array}$$

$$70$$

$$\underline{\underline{75,963}}$$

$$\begin{array}{r} 1,003 \\ 1,06 \\ 1,9 \\ 2 \times 1 \\ 50 \\ 20 \end{array}$$

$$\underline{\underline{75,963}}$$

4. Nevezd meg a komparátor három fő alkotórészét.

alacsony
mozgatható kar

aloplenor
függetlenes merets orr
mozgatható kar

a	b	c	d
1	1	3	0

0

5. Állítsd össze a 75,963 mm-es hossz mérésére, a mérőhasáb kombinációt. Sorold fel azokat a hasábokat amelyekkel feltétlenül alkalmazni kell.

0,003
0,006
0,009
1x5
50
20
1x5
50
20
1x5
50
20

feltétlenül kell
0,003
0,006
0,009
1x5
50
20

0,003
0,006
0,009

a	b	c	d
3	2	2	2

9

6. Sorold fel mindazokat a jelenségeket amelyek alapján a szikrapróbából következtethetünk az ötvözőelemek minőségére.

szikrapróba
szikrapróba
szikrapróba

a	b	c	d
2	1	1	4

3

7. Mit jelent az, hogy egy acélanyag jelölése ClOK. Add meg az ötvöző és szennyezők nevét és mellé a százalékos értékeket.

ClOK
C 0,1%
S 0,035%
P 0,035%

a	b	c	d
4	2	3	2

11

8. Írd le a mérési tartomány fogalmát és határait.

Mérési tartomány: az műszere jelölése
hogy milyen méret intervallumban képes mérni.
határai: alsó
felső

a	b	c	d
1	1	1	3

3

alsó: átlagos mérték

9. Fogalmazd meg, hogy mi a hossz mérés. A mérőszámot írd le szó-képlettel is.

mérés = $\frac{\text{érték}}{\text{mértékegység}}$ ✓

a	b	
1	1	2

Kelendő tárgy hosszának viszonya egy adott mérethez pl. méter

10. Rendszerint mivel történik a mikroszkópi csiszolatok marataása? Az általad ismerteket sorold fel.

lúgok
savak HCl ✓

a	b	c	d	e	
2	2	6	4	4	2

(3)

11. Hogyan történik a duraluminium / Al-Cu-Mg / azonosítása cseppreakciós vizsgálattal. Írd le a próbákat és a "Dural"-ra jellemző eredményeket.

a	b	c	d	e	
-	-	-	-	-	-

12. Sorold fel, hogy milyen szögmérőket alkalmazunk a műszaki gyakorlatban.

szinusvonalzó ✓
egyetemes szögmérő ✓
mögénő lapok készlete
derékszög

a	b	c	d	
1	1	2	3	4

(2)

13. Hogyan készítjük elő a próbadarabokat a mikroszkópi vizsgálathoz. / Írd le a fő műveletek sorrendjét. /

törlet
 { szennyeződés
 { csiszolás
 { polírozás
 monató

a	b	c	
2	2	3	7

3

14. Sorold fel a tanult felületi érdességmérő műszereket név szerint. Nevezd meg külön azt, amellyel a legnagyobb nagyítás érhető el.

Maag-féle

SMALTZ-féle

Pneumatikus - Solex

elektromágneses indukciós

Voxen-féle

a	b	c	d	e	f	
2	2	1	1	4	2	10

5

Legnagyobb nagyítás: Voxen-féle
 egységet mivesszővel fel

A feladatok értéke: 73% pont

341

Mérőlap

Déri Miksa Gépészeti és
Erősáramú Szakközépiskola
Műszaki mérések 3. oszt.

Név: Szarvas Terenc
Osztály: III. a

Évvége

29. sz. melléklet

Anyagvizsgálati és műszeres mérések.

1. Sorold fel részletesen az acélok "C" görbéiben, a hűtés közben kialakuló szövetelemeket. /Rajzot ne készíts!/
✓

perlit ✓
sorlit ✓
troasztit } fém perlit
loinit ✓
martensit ✓

a	b	c	d	e	
2	1	1	1	2	7

5

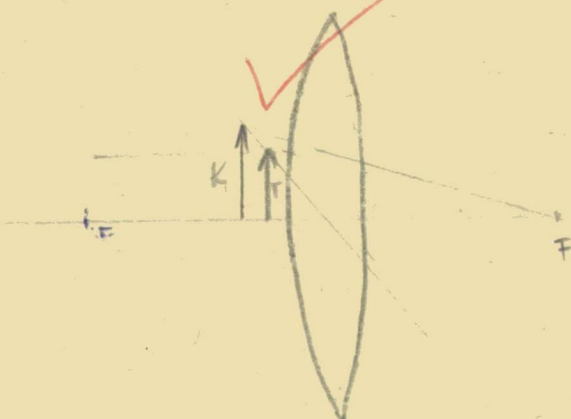
2. Hogyan számítható ki a mikroszkóp nagyítása? A választ szóban add meg, de ha tudod írd le képlettel is.

Itt tárgylencse nagyítást számolunk a szemlencse nagyítással és az egész szorozzuk a mikroszkóp állandóval

a	b	c	
2	-	1	2

3

3. Rajzold le az egyszerű lencse képalkotásait, ha a tárgy az egyszeres fókuszon belül van. A szerkesztés alapján sorold fel a kapott kép tulajdonságait.



lőtárolás
egyszeres állomás
nagyított

a	b	c	d	
2	4	4	2	12

4

4. Nevezd meg a komparátor három fő alkotórészét.

komparátor állvány
(miniból) indikátor
etolon

a	b	c	
1	1	3	5

(3)

5. Állítsd össze a 75,963 mm-es hossz mérésére, a mérőhasáb kombinációt. Sorold fel azokat a hasábokat amelyeket feltétlenül alkalmazni kell.

1,003
1,06
1,9
2
20
50

a	b	c	d	
3	2	2	2	9

(4)

6. Sorold fel mindazokat a jelenségeket amelyek alapján a szikrapróbából következtethetünk az ötvözőelemek minőségére.

szikra: színe
nagyobb
alakja

a	b	c	
2	1	1	4

(3)

7. Mit jelent az, hogy egy acélanyag jelölése C10K. Add meg az ötvöző és szennyezők nevét és mellé a százalékos értékeket.

különböző acél a S i P tartalom kitölt

$$S + P = 0,07\%$$

$$S = P = 0,035\%$$

$$a \text{ C tart. } 0,1\%$$

a	b	c	d	
4	2	3	2	11

(4)

8. Írd le a mérési tartomány fogalmát és határait.

az indikátor minimális és maximális kitérése
közti méretkülönbség

a	b	c	
1	1	1	1

(3)

9. Fogalmazd meg, hogy mi a hossz mérés. A mérőszámot írd le szó-képlettel is.

$$\text{mérőszám} = \frac{\text{mért érték}}{\text{mértékegység}}$$

a	b	
1	1	2

Jelm: valamely hossz viszonyítása egy felvett mértékhez.

10. Rendszerint mivel történik a mikroszkópi csiszolatok marataása? Az általad ismerteket sorold fel.

HCl
piridin
HNO₃
Kálium - permanganát
KOH
NaOH

a	b	c	d	e	
2	2	6	4	4	18

11. Hogyan történik a duraluminium / Al-Cu-Mg / azonosítása cseppreakciós vizsgálattal. Írd le a próbákat és a "Dural"-ra jellemző eredményeket.

a	b	c	d	e	
-	-	-	-	-	-

12. Sorold fel, hogy milyen szögmérőket alkalmazunk a műszaki gyakorlatban.

Szögmérőlapok
libellés mérő
egyenes szög
sinus-vonalzó
derékszög

a	b	c	d	
1	1	2	3	7

13. Hogyan készítjük elő a próbadarabokat a mikroszkópi vizsgálathoz. / Írd le a fő műveletek sorrendjét./

darab előkészítés (entegálás; szórás) ✓
 fémre " " ✓
 polírozás ✓

a	b	c	d
2	2	3	4

(2)

14. Sorold fel a tanult felületi érdességmérő műszereket név szerint. Nevezd meg külön azt, amellyel a legnagyobb nagyítás érhető el.

Maag ✓
 Utbot -féle profilométer ✓
 Utoren -féle felület érdességmérő ✓
 Solex
 Smoltz -féle optikai érd. mérő ✓

a	b	c	d	e	f	g
2	2	1	1	4	2	10

(5)

Utoren szemléltető, mert megmutatja az ábrázolt a megfelelő nagyítás szerint.

A feladatok értéke: 92% pont

Mérőlap

Déri Miksa Gépészeti és

Erősáramú Szakközépiskola

Műszaki mérések 3. oszt.

Félév

Név: *Balogh Gábor*

Osztály: *III. A.*

30. sz. melléklet

Anyagvizsgálati és műszeres mérések.

1. Sorold fel részletesen az acélok "C" görbéiben, a hűtés közben kialakuló szövetelemeket. /Rajzot ne készíts!/
2

*austenit
martenzit
trostít
baenit
martenzit*

a	b	c	d	e	
2	1	1	1	2	5

2. Hogyan számítható ki a mikroszkóp nagyítása? A választ szóban add meg, de ha tudod írd le képlettel is.

a	b	c	
2	-	1	0

3. Rajzold le az egyszerű lencse képalkotásait, ha a tárgy az egyszeres fókuszon belül van. A szerkesztés alapján sorold fel a kapott kép tulajdonságait.

a	b	c	d	
2	4	4	2	0

4. Nevezd meg a komparátor három fő alkotórészét.

állvány
óra
etalon (mérésrész)ok

a	b	c	d
1	1	3	4

5. Állítsd össze a 75,963 mm-es hossz mérésére, a mérőhasáb kombinációt. Sorold fel azokat a hasábokat amelyeket fel-tétlenül alkalmazni kell.

0,003
0,06
0,9
25
50
75,963

a	b	c	d
3	2	2	2

6. Sorold fel mindazokat a jelenségeket amelyek alapján a szikrapróbából következtethetünk az ötvözőelemek minőségére.

1) Színváltozás
~~2) Szag~~
2) Alakváltozás

a	b	c	d
2	1	1	3

2

7. Mit jelent az, hogy egy acélanyag jelölése C10K. Add meg az ötvöző és szennyezők nevét és mellé a százalékos értékeket.

2 2

a	b	c	d
4	2	3	2

8. Írd le a mérési tartomány fogalmát és határait.

A mérési tartomány az az érték
amelyben belül a mérő az eltérést
mérni tudja összehasonlító méréssel.

a	b	c	d
4	1	1	0

10

9. Fogalmazd meg, hogy mi a hossz mérés. A mérőszámot írd le szó-képlettel is.

$$\text{mérés} = \frac{\text{mért érték}}{\text{mért. egység}}$$

a	b	
1	1	1

(1)

10. Rendszerint mivel történik a mikroszkópi csiszolatok marata-
tása? Az általad ismerteket sorold fel.

késsal
dörög

a	b	c	d	e	
2	2	6	4	4	2

(2)

11. Hogyan történik a duraluminium / Al-Cu-Mg / azonosítása
cseppreakciós vizsgálattal. Írd le a próbákat és a "Dural"-
ra jellemző eredményeket.

a	b	c	d	e	
-	-	-	-	-	-

12. Sorold fel, hogy milyen szögmérőket alkalmazunk a műszaki
gyakorlatban.

sinusvonalzó
egyrészes (idom pl.: 90°-os)
magórártás
bolonvonalzó

a	b	c	d	
1	1	2	3	4

(3)

13. Hogyan készítjük elő a próbadarabokat a mikroszkópi vizsgálathoz. / Írd le a fő műveletek sorrendjét. /

1) Mechanikai tisztítás
(körönggép)
2) Csiszolás
3) Maratolás ✓

a	b	c	
2	2	3	7

3

14. Sorold fel a tanult felületi érdességmérő műszereket név szerint. Nevezd meg külön azt, amellyel a legnagyobb nagyítás érhető el.

Maag-féle ✓

Smalte-féle ✓

Pneumatikus ✓

a	b	c	d	e	f	
2	2	1	1	4	2	4

3

A feladat értéke: 30% pont

351

Mérőlap

Déri Miksa Gépészeti és
Erősáramú Szakközépiskola
Műszaki mérések 3. oszt.

Név: Balogh Zoltán
Osztály: III. A

Évvége

31. sz. melléklet

Anyagvizsgálati és műszeres mérések.

1. Sorold fel részletesen az acélok "C" görbéiben, a hűtés közben kialakuló szövetelemeket. /Rajzot ne készíts!/
~~szövet~~ perlit
szorlit
trausit
bsinit
martensit

a	b	c	d	e	
2	1	1	1	2	7

2. Hogyan számítható ki a mikroszkóp nagyítása? A választ szóban add meg, de ha tudod írd le képlettel is.

szemlencse nagyítása
marra a tárgylencse nagyításával

a	b	c	
2	1	1	2

3. Rajzold le az egyszerű lencse képalkotásait, ha a tárgy az egyszeres fókuszon belül van. A szerkesztés alapján sorold fel a kapott kép tulajdonságait.

a	b	c	d	
2	4	4	2	0

4. Nevezd meg a komparátor három fő alkotórészét.

allány
mérőművel (indikátor)
mérőasztal

a	b	c	4
1	1	3	

3

5. Állítsd össze a 75,963 mm-es hossz mérésére, a mérőhasáb kombinációt. Sorold fel azokat a hasábokat amelyek fel-tétlenül alkalmazni kell.

1.003

1.06

19

2

58

~~75,863~~

a	b	c	d	9
3	2	2	2	

(h)

6. Sorold fel mindazokat a jelenségeket amelyek alapján a szikrapróbából következtethetünk az ötvözőelemek minőségére.

szin

alok

collezioni d'usaggi

a	b	c	4
2	1	1	

③

7. Mit jelent az, hogy egy acélanyag jelölése C10K. Add meg az ötvöző és szennyezők nevét és mellé a százalékos értékeket.

siénacél 0.01% sién tout.

Ren

for $\% \text{ significant var}$

0,01% rien tout.

~~disputa van~~

a	b	c	d	
4	2	3	2	4

A

8. Írd le a mérési tartomány fogalmát és határait.

a	b	c	
1	1	1	0

9. Fogalmazd meg, hogy mi a hossz mérés. A mérőszámot írd le szó-képlettel is.

a	b	
1	1	1

$$\text{mérés} = \frac{\text{mért hossz}}{\text{mértékegység}}$$

10. Rendszerint mivel történik a mikroszkópi csiszolatok marata-
tása? Az általa ismerteket sorold fel.

~~Részecskék~~
~~szár~~
~~szelvény~~

a	b	c	d	e	
2	2	6	4	4	4

11. Hogyan történik a duraluminium / Al-Cu-Mg / azonosítása
cseppreakciós vizsgálattal. Írd le a próbákat és a "Dural"-
ra jellemző eredményeket.

a	b	c	d	e	
-	-	-	-	-	-

12. Sorold fel, hogy milyen szögmérőket alkalmazunk a műszaki
gyakorlatban.

~~szögmérő~~
~~morgó~~
~~mevev~~ ~~morgó~~ ~~mérő~~ (pl.: dőlmérő)
~~előmérés~~

a	b	c	d	
1	1	2	3	4

13. Hogyan készítjük elő a próbadarabokat a mikroszkópi vizsgálathoz. / Írd le a fő műveletek sorrendjét./

mechanikai tisztítás
csiszolás
munkálás

a	b	c	
2	2	3	7

3

14. Sorold fel a tanult felületi érdességmérő műszereket név szerint. Nevezd meg külön azt, amellyel a legnagyobb nagyítás érhető el.

Smaltz - féle

Reomatikus

Sulze - féle

a	b	c	d	e	f	
2	2	1	1	4	2	2

2

A feladat értéke: 48% pont

FELSZERELÉSI JEGYZÉK

1. sz. melléklet

Felszerelési jegyzék
a műszaki mérések tanításához

Eszközök

Méret-, felület- és pontossági mérésekhez

Tolómérce 1/10 /A, B, C, D típusok/	3 db
Tolómérce 1/20	3 db
Tolómérce 1/50	1 db
Tolómércemagasságmérő-tartozék	2 készlet
Orros mélységmérő tolómérce	1 db
Fogtoló mérce	1 db
Mikrométer 0-25	1 db
Mikrométer 25-50	1 db
Mikrométer 50-75	1 db
Mikrométer 75-100	1 db
Mikrométer 100-125	1 db
Mikrométer 125-150	1 db
Mikrométer 150-175	1 db
Mikrométer 175-200	1 db
Mikrométerállvány	4 db
Tárcsás mikrométer	2 db
Mélységmérő mikrométer	1 db
Lyukmikrométer /hosszabbitókkal/	1 készlet
Belső mikrométer /csőrös/	1 db
Vastagságmérő mikrométer	1 db
Határmérő mikrométer	1 db
Bővithető méréstartományú mikrométer	1 db
Mérőhasábkészlet II.o. 39 db-os	2 készlet
Mérőhasábkészlet-tartozékok	2 készlet
Mérőóra 1/100	3 db
Emelőkaros mérőóra	1 db
Miniméter	1 db

Orthotest	1 db
Optiméter	1 db
Mikrokátor	2 db
Mérőóraállvány /kicsi/	2 db
Mérőóraállvány /nagy/	1 db
Mikrokátorállvány	2 db
Mérőóraállvány /fekvő/	1 db
Egyetemes mérőóraállvány	2 db
Többcélú mérőóraállvány	1 db
Egyszerű műhelyszögmérő	1 db
Mechanikai szögmérő /szögnóniusszal/	2 db
Optikai szögmérő	2 db
Sinusvonalzó /100 mm/	1 db
Vízszintmérők /keretes 150x150 és 200x200/	1-1 db
Vízszintmérők /leolvasómikroszkópos/	1 db
Vízszintmérők /hozincidenciás/	1 db
Projektor /állványos/	1 db
Esztergakés-élszögmérő	1 db
Csigafuró szögmérő	1 db
Egyetemes szögmérő	1 db
* Egyetemes szerszámmikroszkóp /projek- ciós fejjel és tartozékaival/	1 db
Revolverokulár a szerszámmikroszkóphoz	1 db
Felületsimasági etalonok	1 sorozat
Schmatz-Limik-féle kettősmikroszkóp	1 db
Piezoelektromos felületérdesség-mérő	1 db
Indukciós érdességmérő	1 db
Passaméter	1 db
Into B	1 db
Into C	1 db
Into D	1 db
Tűmérőcsapos furatmérőóra	1 db

Passiméter	1 db
Aeromoss tartozékaival	1 készlet
Egyetemes hossz mérő gép /500 mm/	1 db
Siküveg	2 db
Menetmikrométer	2 db
Menetmérő betétek középátmérőhöz	1 készlet
Nagy átmérőhöz	1 készlet
Menetmérő csapok /függesztett/	1 sorozat
Menetmérő csapok /papucsos/	1 sorozat
Fogmérő mikrométer /tárcsa/	2 db
Lengőnyelves tárcsás-mikrométer	1 db
Mérőórás többfogmérő	1 db
Alaposztásmérő	1 db
Evolvensvizsgáló készülék	1 db
Húzalos idomszerek	1 db
Dugós idomszerek	1 db
Rátétgyűrűs dugós idomszerek	1 db
Hengeres végű laposdugós idomszer	1 db
Gömbös végű idomszer	1 db
Szájas idomszer	1 sorozat
Kétvillás idomszer	1 sorozat
Egyvillás idomszer	1 sorozat
Állítható betétes idomszer	1 db
Lemezidomszerek	1-1 példány
Lépcsős idomszerek	1-1 példány
Kúpos csaphüvelyes idomszerek	1-1 példány
Kúpos furatdugós idomszerek	1-1 példány
Profilidomszerek	1-1 példány
Gyűrűs idomszer	1-1 példány
Zászlós idomszer	1-1 példány
Menetidomszerek /gyűrűs, dugós, görgőfésűs stb./	1-1 db
Derékszög 200x200	1 db

Talpas derékszög 200	2 db
Élvonalzók /100, 200, 500/	1-1 db
Keresztprizmák	1-1 db
Kengyeles prizmák	1-1 db
Mérőhenger	2 db
Mérőlap 300x500	2 db
Mérőlap 200x200	2 db
Mérőórás párhuzammérő	1 db
Hézagmérő	2 db
Menetsablon /metrikus/	2 db
Menetsablon /whitworth/	1 db

Géptani mérésekhez

Füstgázmintavevő pipetták	1-1 db
Orsat füstgázelemző vegyszerekkel	1 db
Siemens-féle füstgázelemző	1 db
Olaajminták /orsóolaj, gázolaj, motorolaj, turbinaolaj/	1-1 liter
Engel-féle viszkoziméter	1 db
Höppler-féle viszkoziméter	1 db
Ostwald-féle viszkoziméter	1 db
Pensky-Mortens-féle lobbanáspontmérő	1 db
Higany hőmérők 0-400°C	3-3 db
Távhmérő /higanyos/	1 db
Termoelem	1 db
Ellenállás-hőmérő	1 db
Optikai prifométer	1 db
Hőtágulásmérő készülék	1 db
Kaloriméter	1 db
Fordulatszámoló	2 db
Egyszerű kivitelű fékpad	1 db
Hidraulikus fék /esetleg mérlegdinamó/	1 db
Prony-fék	1 db

Állítható lejtő	1 db
Rugós hőmérő	2 db
Statikus kiegyensúlyozókészülék	1 db
Dinamikus kiegyensúlyozógép	1 db
Kétütemű üzemképes benzinmotor	1 db
Elektromos fogyasztásmérő	2 db
Ampermérők /különböző méréshatárral/	
Voltmérők /különböző méréshatárral/	
Fajsúlymérők	
Négyütemű üzemképes benzinmotor	1 db
Szelephézagmérő	2 db
Stopperóra	2 db
Diesel-motor /üzemképes/ fékpadra	1 db
Üzemanyag-szivattyúk /metszet/	1-1 db
Befecskendező szelepek /metszet/	1-1 db
Mérőhenger /térfogat/	2-3 db
Turbinaszivattyú	1 db
Vákuum és manométer /különböző méréshatárral/	szükség szerint
Csőhálózat elzárószerkezettel és folytócsappal	
Szivóakna és tárolómedence /nád- vagy betongyűrű/	1 db
Vizmérő óra	1 db
Különböző alakú turbinalapátok	1-1 készlet
Mechanikus indikálóberendezés	1 db
Piezoelektromos indikálóberendezés	1 db
Planiméter	2 db
Szerelhető benzinmotor	1 db
Tolómérce	4 db
Szélsebességmérő	1 db
Áramlásmérő folyadékra	1 készlet
U cső áramlásmérő anyagvizsgálatokhoz gázra	1 készlet
MSZ 105 MSZ 102 szabvány	1 példány

Anyagvizsgálati mérésekhez

Szakítógép /5 t vagy 10 t/	1 db
Tolómérce 1/10	4 db
Mikrométer /0-25/	2 db
Próbapálcák /több típus/ a szakításhoz	raktáron
Próbapálcák /mintasorozat/	1 készlet
Alaktényező-tábla a szakításhoz	1 db
Poldi-kalapács	1 db
Brinell-gép	1 db
Vickers-gép	1 db
Rockwell-gép	1 db
Shoer-készülék	1 db
Kézi Brinell-mikroszkóp	2 db
Különböző lenyomatok	1 db
Próbadarabok a keménységméréshez	raktáron
Véglapedzett próbatest	raktáron
Charpy-ütőing 10 mkp	1 db
Forgó-hajtogató fárasztógép	1 db
Hajlítógató fárasztógép	1 db
Próbaanyagok a fárasztáshoz és az ütéshez	raktáron
Ericksen-mélyhuzógép	1 db
Hajtogatókészülék	1 db
Egyetemes eszterga /1500-as/	1 db
Forgácsolóerőmérő készülék	1 db
Fordulatszámoló	1 db
Élszögmérő	1 db
Mikrométer	1 db
MSZ 5703, MSZ5704, MSZ 2663 szabvány	1-1 példány
Szabványos anyagsorozat /sinjelzetten/	raktáron
Állványos köszörűgép	1 db
Vegyszerek	raktáron
Pipetták	1 tucat

Anyagszabványok	1-1 példány
Tárcsás csiszológép	1 db
Makroszkópi töretek, sorozat	1 példány
"Epignost" fémmikroszkóp	1 db
MSZ 2657, MSZ 2668 szabvány	1-1 példány
Gamma-fénymikroszkóp revolverokulárral	1 db
Szttereomikroszkóp	1 db

Villamos mérésekhez

Ellenállásmérés Ohm-törvénye alapján

- 1 db Deprez voltmérő, 3-15-150 V,
- 1 db Deprez olajműszer, 5 mA/60 mV.
- 1 db sönt, 5 mA/1 A.
- 1 db tolóellenállás
- 1 db foglalatábla
- 1 db izzólámpa, 200 W.
- 1 db izzólámpa, 150 W.

Feszültség és áramerősség mérése Kirchhoff I. és II. törvénye alapján

- 1 db lágyvasas ampermérő 0,5 - 1 A
- 1 db lágyvasas ampermérő 1 A.
- 1 db lágyvasas voltmérő 150 V.
- 1 db Deprez voltmérő, 75-150-300 V.
- 1 db foglalatábla
- 1 db izzólámpa, 200 W-150 W-100 W.

A villamos munka és teljesítmény mérése

- 1 db lágyvasas voltmérő, 150-300 V.
- 2 db Deprez alapluszer, 5 mA/60 mV.
- 1 db sönt, 5 A/60 mV.
- 1 db vizforraló
- 1 db mérőedény
- 1 db hőmérő, 0-100°C
- 1 db dugós vasalózsínór

- 1 db tábladugaszoló aljzattal
- 1 db Deprez voltmérő, 150-300-600 V
- 1 db sönt, 60 mA/6 mV
- 1 db elektrodinamikus wattmérő, 2,5 - 5 A/150-300-600 V
- 1 db terhelőellenállás

Szerszámgépek kapcsolóberendezései

Szerelőfalak

Kapcsolószekrény-modell

Elektromos ütközők, szakaszolók, határolók

Antiméter stb. /helyi adottságok és lehetőségek szerint/

Egyenáramu generátorok és motorok üzeme és üzemi mérése

- 1 db 1-1,5 kW egyenáramu söntgenerátor, 110 V
- 1 db voltmérő, 120 V
- 1 db ampermérő, 15 A
- 1 db wattmérő, 110 V-5 A
- Terhelőellenállás
- 1 db 0,5-1 kW egyenáramu motor
- 1 db fék
- Tolóellenállás

Transzformátorok üzeme és üzemi mérései

Váltakozó áramu teljesítmény mérése

- 1 db háromfázisu transzformátor, max. 1500 VA
- 1 db indukciós szabályozó 2 kVA
- 3 db 100 W-os izzólámpa
- 3 db 150 W-os izzólámpa
- 3 db 200 W-os izzólámpa
- 1 db foglalattábla
- 1 db egyfázisu transzformátor, 220 V
- 1 db lágyvasas ampermérő, 2,5-5 A

- 1 db lágyvasas voltmérő, 130-260 V
- 1 db wattmérő, 5 A/110 V
- 1 db foglalat tábla 3 db foglalattal
- 3 db izzólámpa, 100-150-200 W

Egy- és háromfázisú motorok üzeme és terhelése

- 1 db 0,5-1 kW aszinkronmotor
- 1 db 1,5 kVA indukciós szabályozó
- 1 db voltmérő, 150-300-450 V
- 1 db ampermérő, 5 A
- 1 db wattmérő, 150-300-450/2,5 - 5 A
- 1 db fék
- 1 db egyfázisú motor
- 1 db kondenzátor

A villamos áram mágneses tulajdonságai

- 1 db elektromágnes
 - 1 db változtatható ellenállás
 - 1 db Deprez ampermérő, 500 mA-5 A-ig
 - 1 db Epstein-készülék
 - 1 db galvanométer /ballasztikus/
 - 1 db voltmérő
 - 1 db fluxusmérő
 - 1 db állandó mágnes /patkó-alaku/
- Mérőtekercsek

Tekercs és kondenzátor hatásai a váltakozó áramkörben

- 2 db szétszedhető transzformátor
- 2 db kondenzátor, 5 F és 10 F
- 3 db voltmérő, 75 V-150 V-os
- 3 db ampermérő, 1 A-os

Háztartási áramkörök felépítése és fogyasztók bekötése

Egyáramkörös kapcsoló

Kétáramkörös kapcsoló

Alternatív kapcsoló

Kisfeszültségű csengő

1,5 mm² huzal

Kéziszerszámok, csavarhuzó, fogó stb.

Szabályozás és vezérlés elektromos berendezésekkel

Mágneskapcsolók

Relék a motorvédő kapcsolókhoz

Nyomógombok, kapcsolók

Elektromágnes /feszültség szabályozáshoz/

Kettősfém hőmérséklet-szabályozó

Hőkioldók

"Mikromat" kibernetikai modell

Földelési és szigetelési ellenállás üzemi mérése

1 db földelésellenállás-mérő

1 db Isoleka szigetelésellenállás-mérő

2 db U rézszonda

Mérőzsinegek

Falitáblák

Méret-, felület- és pontossági mérésekhez

Mikrométermetaszt	1 db
Mérőóra	1 db
Emelőkaros mérőóra	1 db
Miniméter. Orthotest. Mikrokátor	1 db
Optiméter sugármenete	1 db
Projektor sugármenete körvonalrajzzal	1 db

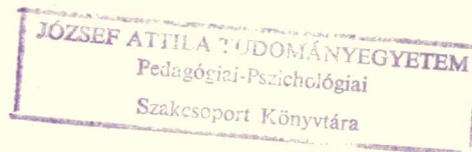
Egyetemes szerszámmikroszkóp	1 db
Revolverokulár látómezői	1 db
Schmaltz-Limik-féle kettősmikroszkóp su- gármenete	1 db
Piezoelektromos- és indukciós felületér- dességmérők	1 db
Intoműszerek /metszetek/ B, C, D típus	1 db
Passaméter, passiméter	1 db
Aeromess és a pneumatikus mérés	1 db
Felületi érdességmérések /eljárások, mé- rőszerszámok/	1 db
Egyetemes hossz mérőgép	1 db
Menetmérési módok	1 db
Fogaskerékmérő készülékek /osztásmérés, evolvens vizsgálata/	1 db
Fogaskerék tűréstáblázatai	1 db
Fogaskerék-többfogméréshez táblázat	1 db
Idomszertípusok	1 db
Idomszertűrések	1 db
Spirálokulár-modell	1 db

Géptani mérésekhez

Orsat füstgázelemző	1 db
Siemens-füstgázelemző	1 db
Viszkoziméterek	1 db
Hőmérők	1 db
Kaloriméter	1 db
Kétütemű benzinmotor metszetben	1 db
Négyütemű benzinmotor metszetben	1 db
Diesel négyütemű motor metszetben	1 db
Üzemanyag-szivattyúk metszetben	1 db
Befecskendezőszelepek metszetben	1 db
Turbinaszivattyú metszetben	1 db

Anyagvizsgálatokhoz

Szakítógé	1 db
Alaktényező-tábla a próbapálcákhoz	1 db
Brinell-gép metszetben	1 db
Vickers-gép metszetben	1 db
Rockwell-gép metszetben	1 db
Fajlagos forgácsolási ellenállás-nomogram	1 db
Epignoszt fémmikroszkóp sugármenete kör- vonalrajzzal	1 db
Gamma fénymikroszkóp	1 db
Kifáradási határ,- alak-, feszültség- gyűjtőhelyek hatása	1 db



101/D

PERÉNYI JÁNOS

A GYAKORLATI OKTATÁS ÚJ SZERVEZETI MODELLJE
ÉS ANNAK HATÁSA A TANULMÁNYI SZINNVONALRA

/Kísérletek a műszaki mérések c. tantárgy keretében/

Doktori értekezés

1973

Szeged

FELSZERELÉSI JEGYZÉK

1. sz. melléklet

Felszerelési jegyzék
a műszaki mérések tanításához

Eszközök

Méret-, felület- és pontossági mérésekhez

Tolómérce 1/10 /A, B, C, D típusok/	3 db
Tolómérce 1/20	3 db
Tolómérce 1/50	1 db
Tolómércemagasságmérő-tartozék	2 készlet
Orros mélységmérő tolómérce	1 db
Fogtoló mérce	1 db
Mikrométer 0-25	1 db
Mikrométer 25-50	1 db
Mikrométer 50-75	1 db
Mikrométer 75-100	1 db
Mikrométer 100-125	1 db
Mikrométer 125-150	1 db
Mikrométer 150-175	1 db
Mikrométer 175-200	1 db
Mikrométerállvány	4 db
Tárcsás mikrométer	2 db
Mélységmérő mikrométer	1 db
Lyukmikrométer /hosszabbitókkal/	1 készlet
Belső mikrométer /csőrös/	1 db
Vastagságmérő mikrométer	1 db
Határmérő mikrométer	1 db
Bővithető méréstartományú mikrométer	1 db
Mérőhasábkészlet II.o. 39 db-os	2 készlet
Mérőhasábkészlet-tartozékok	2 készlet
Mérőóra 1/100	3 db
Emelőkaros mérőóra	1 db
Miniméter	1 db

Orthotest	1 db
Optiméter	1 db
Mikrokátor	2 db
Mérőóraállvány /kicsi/	2 db
Mérőóraállvány /nagy/	1 db
Mikrokátorállvány	2 db
Mérőóraállvány /fekvő/	1 db
Egyetemes mérőóraállvány	2 db
Többcélú mérőóraállvány	1 db
Egyszerű műhelyszögmérő	1 db
Mechanikai szögmérő /szögnóniusszal/	2 db
Optikai szögmérő	2 db
Sinusvonalzó /100 mm/	1 db
Vízszintmérők /keretes 150x150 és 200x200/	1-1 db
Vízszintmérők /leolvasómikroszkópos/	1 db
Vízszintmérők /hozincidenciás/	1 db
Projektor /állványos/	1 db
Esztergakés-élszögmérő	1 db
Csigafuró szögmérő	1 db
Egyetemes szögmérő	1 db
Egyetemes szerszámmikroszkóp /projek- ciós fejjel és tartozékaival/	1 db
Revolverokulár a szerszámmikroszkóphoz	1 db
Felületsimassági etalonok	1 sorozat
Schmatz-Limik-féle kettősmikroszkóp	1 db
Piezoelektromos felületérdesség-mérő	1 db
Indukciós érdességmérő	1 db
Passaméter	1 db
Into B	1 db
Into C	1 db
Into D	1 db
Tűmérőcsapos furatmérőóra	1 db

Passiméter	1 db
Aeromoss tartozékaival	1 készlet
Egyetemes hossz mérő gép /500 mm/	1 db
Siküveg	2 db
Menetmikrométer	2 db
Menetmérő betétek középátmérőhöz	1 készlet
Nagy átmérőhöz	1 készlet
Menetmérő csapok /függesztett/	1 sorozat
Menetmérő csapok /papucsos/	1 sorozat
Fogmérő mikrométer /tárca/	2 db
Lengőnyelvs tárcsás-mikrométer	1 db
Mérőórás többfogmérő	1 db
Alaposztásmérő	1 db
Evolvensvizsgáló készülék	1 db
Házalos idomszerek	1 db
Dugós idomszerek	1 db
Rátétgyűrűs dugós idomszerek	1 db
Hengeres végű laposdugós idomszer	1 db
Gömbös végű idomszer	1 db
Szájas idomszer	1 sorozat
Kétvillás idomszer	1 sorozat
Egyvillás idomszer	1 sorozat
Állítható betétes idomszer	1 db
Lemezidomszerek	1-1 példány
Lépcsős idomszerek	1-1 példány
Kúpos csaphüvelyes idomszerek	1-1 példány
Kúpos furatdugós idomszerek	1-1 példány
Profilidomszerek	1-1 példány
Gyűrűs idomszer	1-1 példány
Zászlós idomszer	1-1 példány
Menetidomszerek /gyűrűs, dugós, görgőfésűs stb./	1-1 db
Derékszög 200x200	1 db

Talpas derékszög 200	2 db
Élvonalzók /100, 200, 500/	1-1 db
Keresztprizmák	1-1 db
Kengyeles prizmak	1-1 db
Mérőhenger	2 db
Mérőlap 300x500	2 db
Mérőlap 200x200	2 db
Mérőórás párhuzammérő	1 db
Hézagmérő	2 db
Menetsablon /metrikus/	2 db
Menetsablon /whitworth/	1 db

Géptani mérésekhez

Füstgázmintavevő pipetták	1-1 db
Orsat füstgázelemző vegyszerekkel	1 db
Siemens-féle füstgázelemző	1 db
Olajminták /orsóolaj, gázolaj, motorolaj, turbinaolaj/	1-1 liter
Engel-féle viszkoziméter	1 db
Höppler-féle viszkoziméter	1 db
Ostwald-féle viszkoziméter	1 db
Pensky-Mortens-féle lobbanáspontmérő	1 db
Higany hőmérők 0-400°C	3-3 db
Távhőmérő /higanyos/	1 db
Termoelem	1 db
Ellenállás-hőmérő	1 db
Optikai pri ométer	1 db
Hőtágulásmérő készülék	1 db
Kaloriméter	1 db
Fordulatszámológó	2 db
Egyszerű kivitelű fékpad	1 db
Hidraulikus fék /esetleg mérlegdinamó/	1 db
Prony-fék	1 db

Állítható lejtő	1 db
Rugós hőmérő	2 db
Statikus kiegyensúlyozókészülék	1 db
Dinamikus kiegyensúlyozógép	1 db
Kétütemű üzemképes benzinmotor	1 db
Elektromos fogyasztásmérő	2 db
Ampermérők /különböző méréshatárral/	
Voltmérők /különböző méréshatárral/	
Fajsúlymérők	
Négyütemű üzemképes benzinmotor	1 db
Szelephézagmérő	2 db
Stopperóra	2 db
Diesel-motor /üzemképes/ fékpadra	1 db
Üzemanyag-szivattyúk /metszet/	1-1 db
Befecskendező szelepek /metszet/	1-1 db
Mérőhenger /térfogat/	2-3 db
Turbinaszivattyú	1 db
Vákuum és manométer /különféle méréshatárral/ szükség szerint	
Csőhálózat elzárószerkezettel és folytócsappal	
Szivóakna és tárolómedence /nád- vagy betongyűrű/	1 db
Vizmérő óra	1 db
Különböző alakú turbinalapátok	1-1 készlet
Mechanikus indikálóberendezés	1 db
Piezoelektromos indikálóberendezés	1 db
Planiméter	2 db
Szerelhető benzinmotor	1 db
Tolómérce	4 db
Szélsébségmérő	1 db
Áramlásmérő folyadékra	1 készlet
U cső áramlásmérő anyagvizsgálatokhoz gázra	1 készlet
MSZ 105 MSZ 102 szabvány	1 példány

Anyagvizsgálati mérésekhez

Szakítógép /5 t vagy 10 t/	1 db
Tolómérce 1/10	4 db
Mikrométer /0-25/	2 db
Próbapálcák /több típus/ a szakításhoz	raktáron
Próbapálcák /mintasorozat/	1 készlet
Alaktényező-tábla a szakításhoz	1 db
Poldi-kalapács	1 db
Brinell-gép	1 db
Vickers-gép	1 db
Rockwell-gép	1 db
Shoer-készülék	1 db
Kézi Brinell-mikroszkóp	2 db
Különböző lenyomatok	1 db
Próbadarabok a keménységméréshez	raktáron
Véglapedzett próbatest	raktáron
Charpy-ütőing 10 mkp	1 db
Forgó-hajtogató fárasztógép	1 db
Hajlitgató fárasztógép	1 db
Próbaanyagok a fárasztáshoz és az ütéshez	raktáron
Ericksen-mélyhuzógép	1 db
Hajtogatókészülék	1 db
Egyetemes eszterga /1500-as/	1 db
Forgácsolóerőmérő készülék	1 db
Fordulatszámoló	1 db
Élszőgmérő	1 db
Mikrométer	1 db
MSZ 5703, MSZ5704, MSZ 2663 szabvány	1-1 példány
Szabványos anyagsorozat /sinjelzetten/	raktáron
Állványos köszörűgép	1 db
Vegyszerek	raktáron
Pipetták	1 tucat

Anyagszabványok	1-1 példány
Tárcsás csiszológép	1 db
Makroszkópi töretek, sorozat	1 példány
"Epignost" fémmikroszkóp	1 db
MSZ 2657, MSZ 2668 szabvány	1-1 példány
Gamma-fénymikroszkóp revolverokulárral	1 db
Sztereomikroszkóp	1 db

Villamos mérésekhez

Ellenállásmérés Ohm-törvénye alapján

1 db Deprez voltmérő, 3-15-150 V,

1 db Deprez olajműszer, 5 mA/60 mV.

1 db sönt, 5 mA/1 A.

1 db tolóellenállás

1 db foglalattábla

1 db izzólámpa, 200 W.

1 db izzólámpa, 150 W.

Feszültség és áramerősség mérése Kirchhoff I. és II. törvénye alapján

1 db lágyvasas ampermérő 0,5 - 1 A

1 db lágyvasas ampermérő 1 A.

1 db lágyvasas voltmérő 150 V.

1 db Deprez voltmérő, 75-150-300 V.

1 db foglalattábla

1 db izzólámpa, 200 W-150 W-100 W.

A villamos munka és teljesítmény mérése

1 db lágyvasas voltmérő, 150-300 V.

2 db Deprez alaplámpa, 5 mA/60 mV.

1 db sönt, 5 A/60 mV.

1 db vízforraló

1 db mérőedény

1 db hőmérő, 0-100°C

1 db dugós vasalózsín

- 1 db tábladugaszoló aljzattal
- 1 db Deprez voltmérő, 150-300-600 V
- 1 db sönt, 60 mA/6 mV
- 1 db elektrodinamikus wattmérő, 2,5 - 5 A/150-300-600 V
- 1 db terhelőellenállás

Szerszámgépek kapcsolóberendezései

Szerelőfalak

Kapcsolószekrény-modell

Elektromos ütközők, szakaszolók, határolók

Antiméter stb. /helyi adottságok és lehetőségek szerint/

Egyenáramu generátorok és motorok üzeme és üzemi mérése

- 1 db 1-1,5 kW egyenáramu söntgenerátor, 110 V
- 1 db voltmérő, 120 V
- 1 db ampermérő, 15 A
- 1 db wattmérő, 110 V-5 A
- Terhelőellenállás
- 1 db 0,5-1 kW egyenáramu motor
- 1 db fék
- Tolóellenállás

Transzformátorok üzeme és üzemi mérései

Váltakozó áramu teljesítmény mérése

- 1 db háromfázisu transzformátor, max. 1500 VA
- 1 db indukciós szabályozó 2 kVA
- 3 db 100 W-os izzólámpa
- 3 db 150 W-os izzólámpa
- 3 db 200 W-os izzólámpa
- 1 db foglalattábla
- 1 db egyfázisu transzformátor, 220 V
- 1 db lágyvasas ampermérő, 2,5-5 A

- 1 db lágyvasas voltmérő, 130-260 V
- 1 db wattmérő, 5 A/110 V
- 1 db foglalat tábla 3 db foglalattal
- 3 db izzólámpa, 100-150-200 W

Egy- és háromfázisú motorok üzeme és terhelése

- 1 db 0,5-1 kW aszinkronmotor
- 1 db 1,5 kVA indukciós szabályozó
- 1 db voltmérő, 150-300-450 V
- 1 db ampermérő, 5 A
- 1 db wattmérő, 150-300-450/2,5 - 5 A
- 1 db fék
- 1 db egyfázisú motor
- 1 db kondenzátor

A villamos áram mágneses tulajdonságai

- 1 db elektromágnes
 - 1 db változtatható ellenállás
 - 1 db Deprez ampermérő, 500 mA-5 A-ig
 - 1 db Epstein-készülék
 - 1 db galvanométer /ballasztikus/
 - 1 db voltmérő
 - 1 db fluxusmérő
 - 1 db állandó mágnes /patkó-alaku/
- Mérőtekercsek

Tekercs és kondenzátor hatásai a váltakozó áramkörben

- 2 db szétszedhető transzformátor
- 2 db kondenzátor, 5 F és 10 F
- 3 db voltmérő, 75 V-150 V-os
- 3 db ampermérő, 1 A-os

Háztartási áramkörök felépítése és fogyasztók bekötése

Egyáramkörös kapcsoló

Kétáramkörös kapcsoló

Alternatív kapcsoló

Kisfeszültségű csengő

1,5 mm² huzal

Kéziszerszámok, csavarhuzó, fogó stb.

Szabályozás és vezérlés elektromos berendezésekkel

Mágneskapcsolók

Relék a motorvédő kapcsolókhoz

Nyomógombok, kapcsolók

Elektromágnes /feszültség szabályozáshoz/

Kettősfém hőmérséklet-szabályozó

Hőkioldók

"Mikromat" kibernetikai modell

Földelési és szigetelési ellenállás üzemi mérése

1 db földelésellenállás-mérő

1 db Isoleka szigetelésellenállás-mérő

2 db U rézsonda

Mérőzsinegek

Falitáblák

Méret-, felület- és pontossági mérésekhez

Mikrométermetesz	1 db
Mérőóra	1 db
Emelőkaros mérőóra	1 db
Miniméter. Orthotest. Mikrokátor	1 db
Optiméter sugármenete	1 db
Projektor sugármenete körvonalrajzzal	1 db

Egyetemes szerszámmikroszkóp	1 db
Revolverokulár látómezői	1 db
Schmaltz-Limik-féle kettősmikroszkóp sugármenete	1 db
Piezoelektromos- és indukciós felületérdességmérők	1 db
Intoműszerek /metszetek/ B, C, D típus	1 db
Passaméter, passiméter	1 db
Aeromess és a pneumatikus mérés	1 db
Felületi érdességmérések /eljárások, mérőszerszámok/	1 db
Egyetemes hosszmérőgép	1 db
Menetmérési módok	1 db
Fogaskerékmérő készülékek /osztásmérés, evolvens vizsgálata/	1 db
Fogaskerék türéstáblázatai	1 db
Fogaskerék-többfogméréshez táblázat	1 db
Idomszertípusok	1 db
Idomszertürések	1 db
Spirálokulár-modell	1 db

Géptani mérésekhez

Orsat füstgázelemző	1 db
Siemens-füstgázelemző	1 db
Viszkoziméterek	1 db
Hőmérők	1 db
Kaloriméter	1 db
Kétütemű benzinmotor metszetben	1 db
Négyütemű benzinmotor metszetben	1 db
Diesel négyütemű motor metszetben	1 db
Üzemanyag-szivattyú metszetben	1 db
Befecskendezőszelepek metszetben	1 db
Turbinaszivattyú metszetben	1 db

Anyagvizsgálatokhoz

Szakítógépj	1 db
Alaktényező-tábla a próbapálcákhoz	1 db
Brinell-gépj metszetben	1 db
Vickers-gépj metszetben	1 db
Rockwell-gépj metszetben	1 db
Fajlagos forgácsolási ellenállás-nomogram	1 db
Epignoszt fémmikroszkóp sugármenete kör- vonalrajzzal	1 db
Gamma fénymikroszkóp	1 db
Kifáradási határ,- alak-, feszültség- gyűjtőhelyek hatása	1 db

Mérési jegyzőkönyv

Felvette: Balogh János

Tagozat: Nappali

Szak: Gépész

Osztály: III. A.

Csoport: 1.

A mérés tárgya: Méreték meghatározása tolómérővel

A mérés száma: 1./1

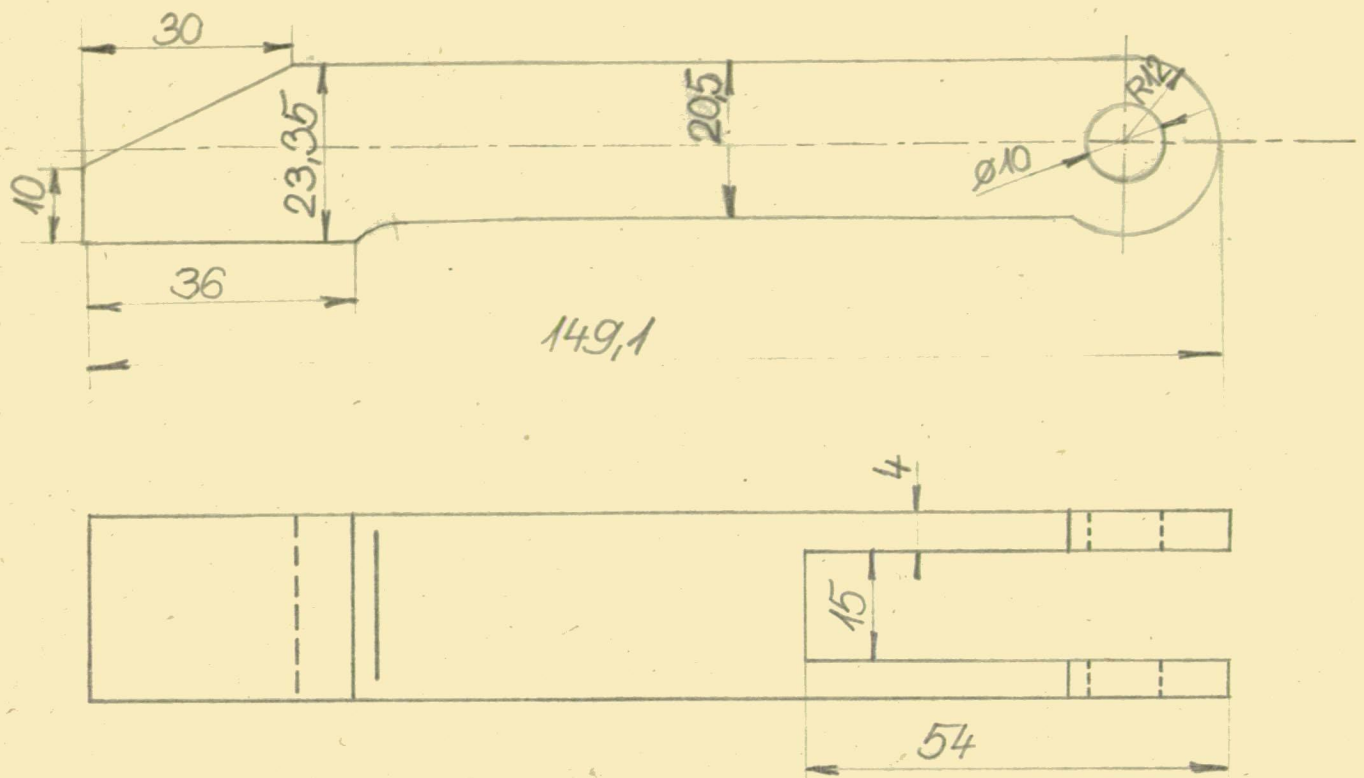
A mérés kelte: 1972. XII. 5.

A mérést vezette: Vlasits Kálmán

A mérés menete:

- 1, A mérőműszer ellenőrzése
- 2, A méretek meghatározása.

Mérés—kapcsolási vázlat



Mérési jegyzőkönyv

Felvette: Balogh János

Tagozat: Nappali

Szak: Gépész

Osztály: III. A.

Csoport: 1

A mérés tárgya: Munkadarab mérése mikrométerrel

A mérés száma: 1/2

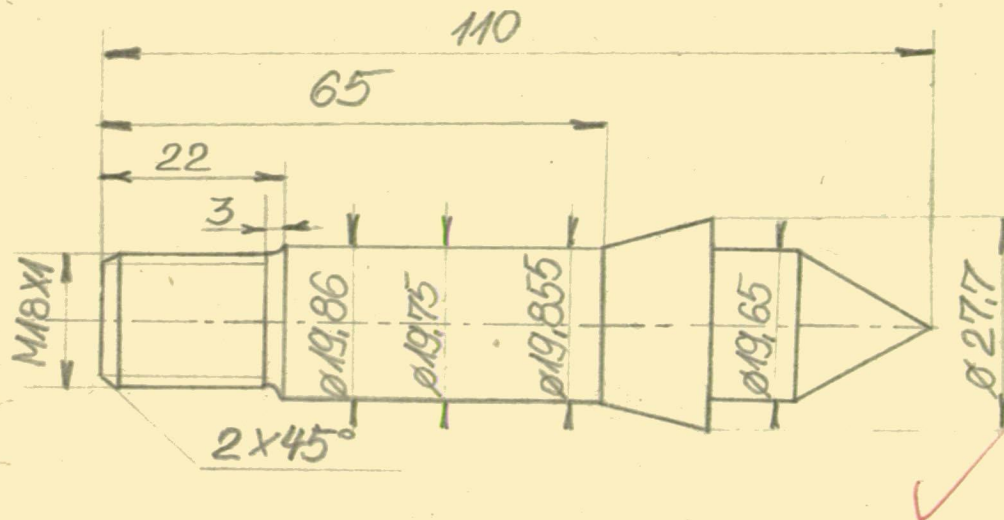
A mérés kelte: 1972. XII. 5.

A mérést vezette: Vlasits Kálmán

A mérés menete:

- 1, Mikrométer pontosságának ellenőrzése.
- 2, Mérés elvégzése.

Mérés—kapcsolási vázlat



A mérés tartozékainak megnevezése

- 1, Mikrométer
- 2, Munkadarab
- 3, Mikrométer - állvány
- 4, Tolómérő

Mérési jegyzőkönyv

Felvette: Balogh János

Tagozat: Nappali

Szak: Gépész

Osztály: III. A.

Csoport: 1.

A mérés tárgya: Mérés menetmikrométerrel

A mérés száma: 1/3.

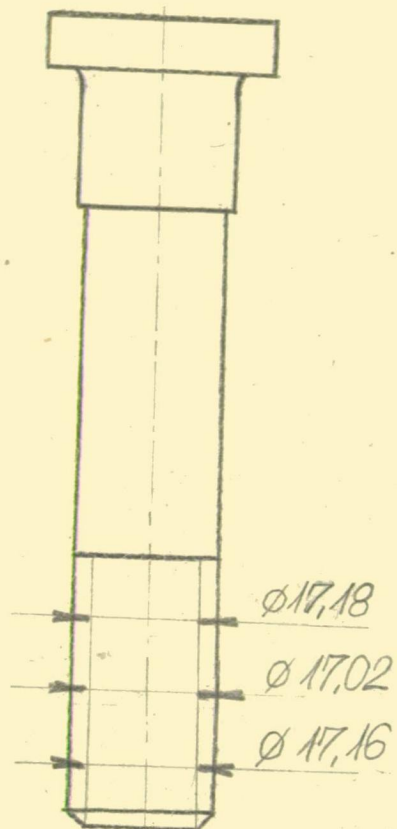
A mérés kelte: 1972. XII. 5.

A mérést vezette: Vlasits Kálmán

A mérés menete:

- 1, Mérőműszer ellenőrzése, beállítása
- 2, Középtátmérő mérése.

Mérés—kapcsolási vázlat



A mérés tartozékainak megnevezése

- 1, Menetmikrométer készlet.
- 2, Mikrométer-állvány
- 3, Tolómérő
- 4, Munkadarab

[illegible]

Mérési jegyzőkönyv

Felvette: Virág Imre

Tagozat: Nappali

Szak: Gépész

Osztály: III. A

Csoport: II.

A mérés tárgya: Indikátoros mérés. Gyakoriság mérés

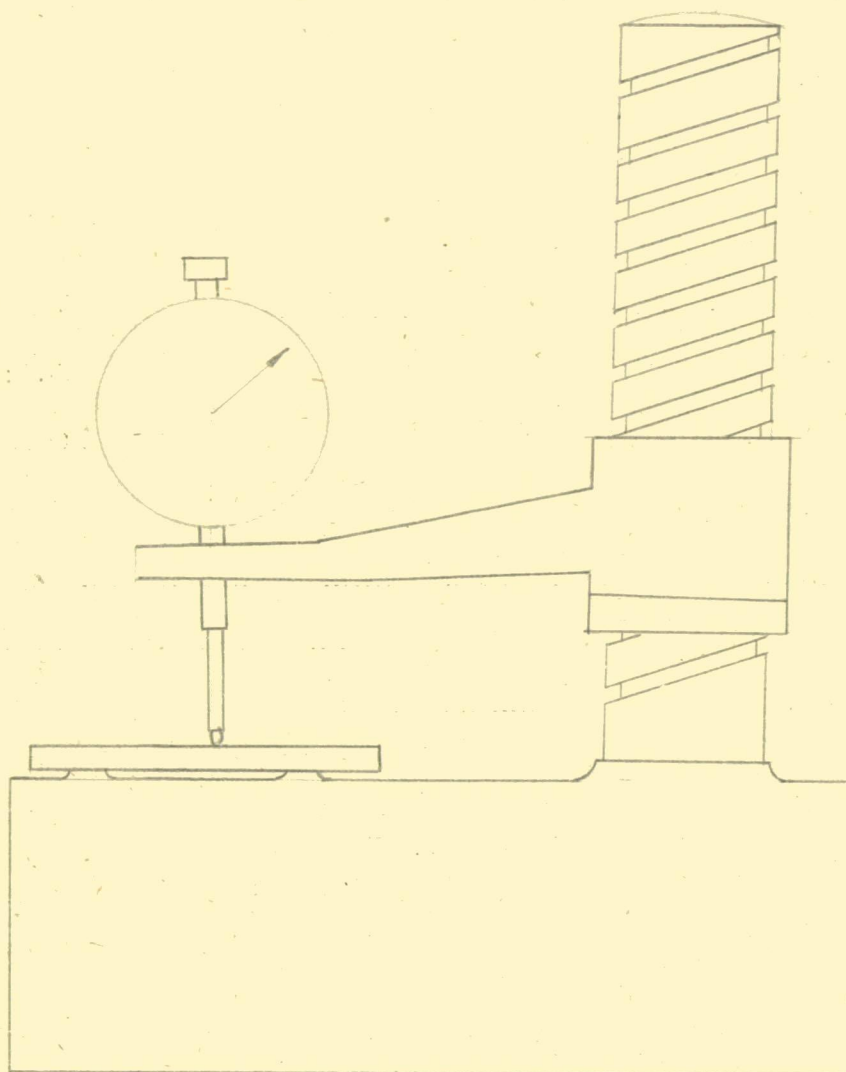
A mérés száma: 2/1

A mérés kelte: 1972. XI. 14.

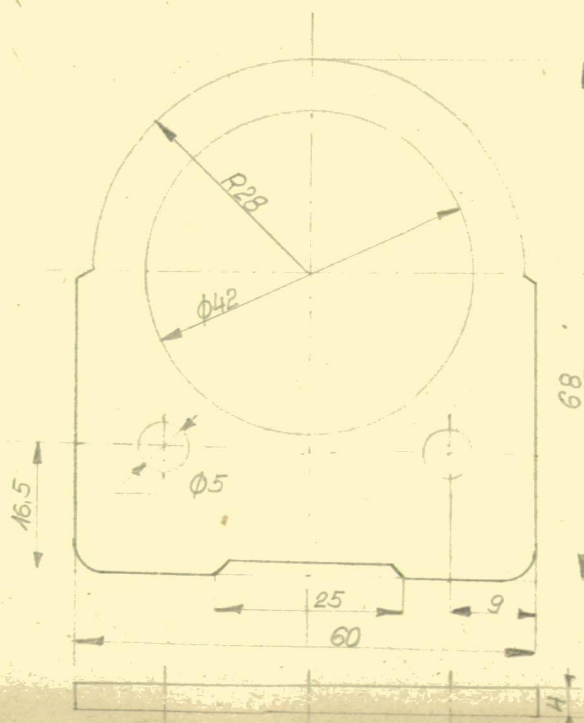
A mérést vezette: VLASITS KÁLMÁN

A mérés menete:

1. A mérőórát a mérőhasábra nullázzuk.
2. A köszörült alátéteket lemérjük
3. Méretük szerint csoportosítva grafikonban ábrázoljuk



köszörült alátétről indikátoros mérés alapján gyakorisági görbe felvétele



Köszörült aldtét

A mérés tartozékainak megnevezése

4db Komparátorállvány

1db Merdora

32db munkadarab

1db 4mm-es mérőhasáb

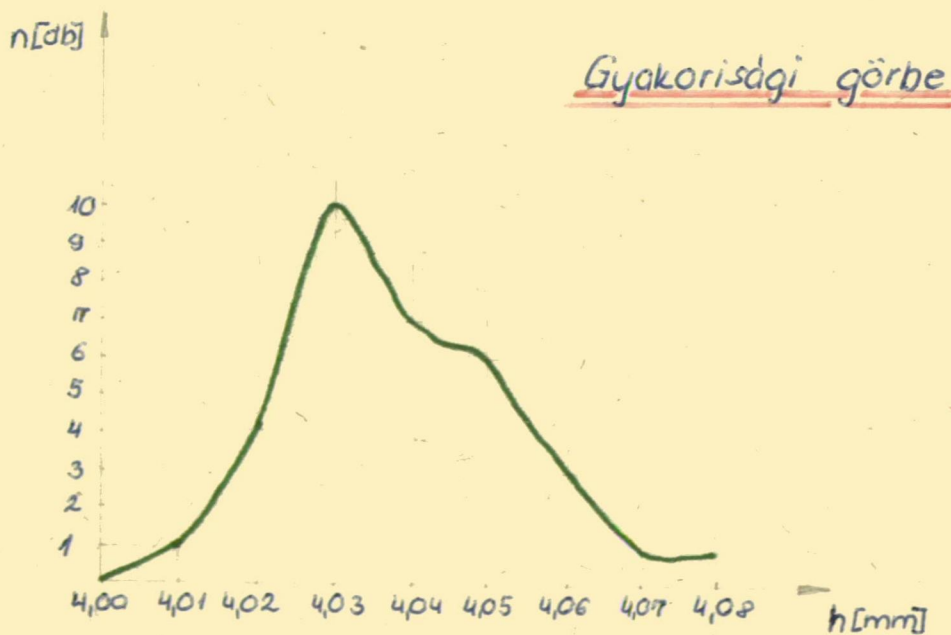
[illegible]

Számítás, kiértékelés

h	h
4,02	4,04
4,03	4,05
4,06	4,02
4,01	4,04
4,05	4,03
4,05	4,05
4,03	4,03
4,04	4,02
4,03	4,03
4,05	4,04
4,08	4,03
4,07	4,04
4,06	4,03
4,03	
4,03	
4,04	
4,06	
4,05	
4,03	
4,02	
4,04	

4,01	:	1db
4,02	:	4db
4,03	:	10db
4,04	:	7db
4,05	:	6db
4,06	:	3db
4,07	:	1db
4,08	:	1db

A mellékletek megnevezése



Mérési jegyzőkönyv

Felvette: Virág Imre

Tagozat: Nappali

Szak: Gépész

Osztály: III. a

Csoport: II.

A mérés tárgya: Indikátoros mérés. Ütővizsgálat görgők között

A mérés száma: 2/2

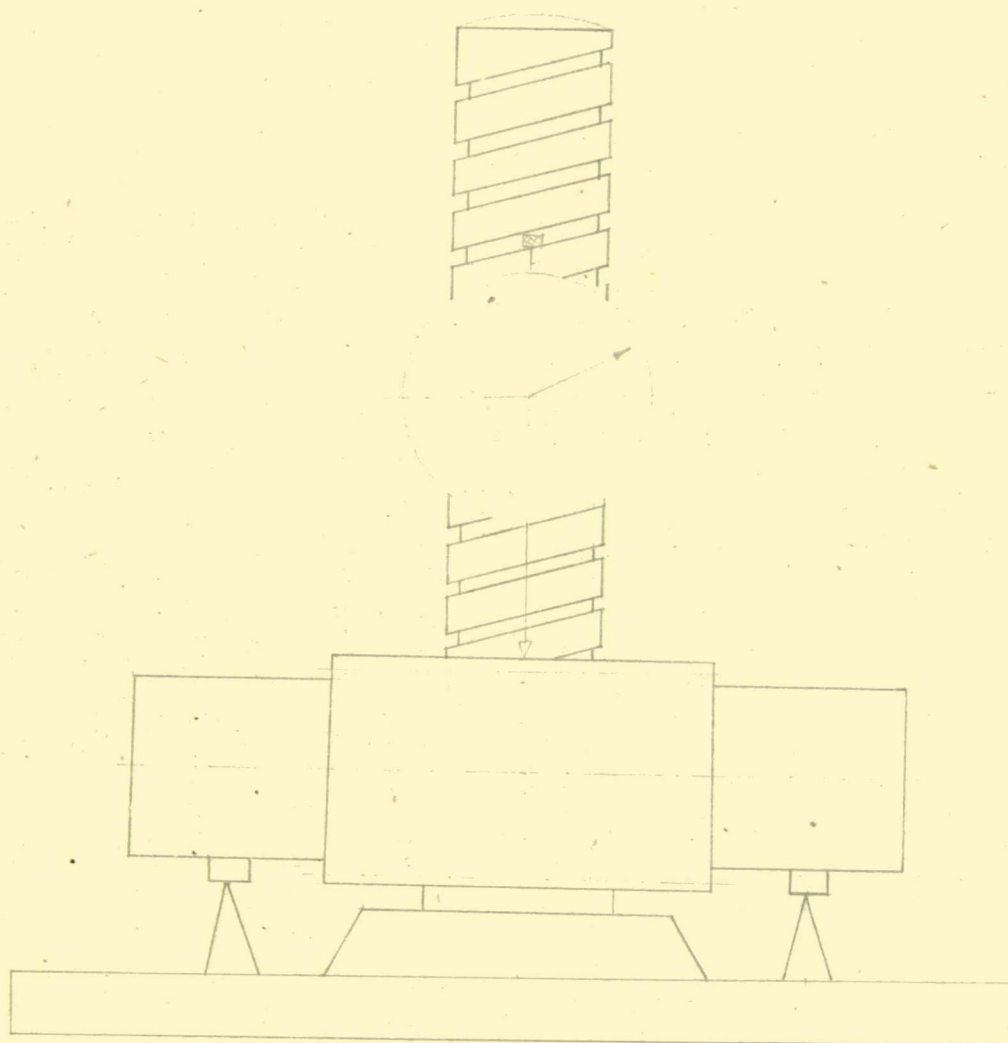
A mérés kelte: 1972. XI. 4.

A mérést vezette: VLASITS KÁLMÁN

A mérés menete:

1. A mérés tartozékainak előkészítése
2. A munkadarab felhelyezése a görgőkre
3. Az ütések mérésének nagysága
4. Lejegyzése

Mérés—kapcsolási vázlat



Csapos fogaskerék fejkör ütésének mérése.

A mérés tartozékainak megnevezése

Komparátorállvány

Mérobora

Csapos fogaskerék

Mérés szá- ma	méretelté- rés [mm]
1	0,01
2	0,005
3	0,02
4	0,005

Számított átlag: 0,01 mm

Számítás, kiértékelés

1.mérés: 0,01mm

2.mérés: 0,005mm

3.mérés: 0,02mm

4.mérés: 0,005mm

$$\begin{array}{r} 0,01 \\ 0,005 \\ 0,02 \\ 0,005 \\ \hline 0,04 \end{array} 0,4 = 0,01$$

Tehát az átlagos pontatlanság: 0,01mm

A mellékletek megnevezése

4

Mérési jegyzőkönyv

Felvette: Virág Imre

Tagozat: Nappali

Szak: Gépész

Osztály: III. a

Csoport: II

A mérés tárgya: Indikátoros mérés, ütésvizsgálat csúcsok között

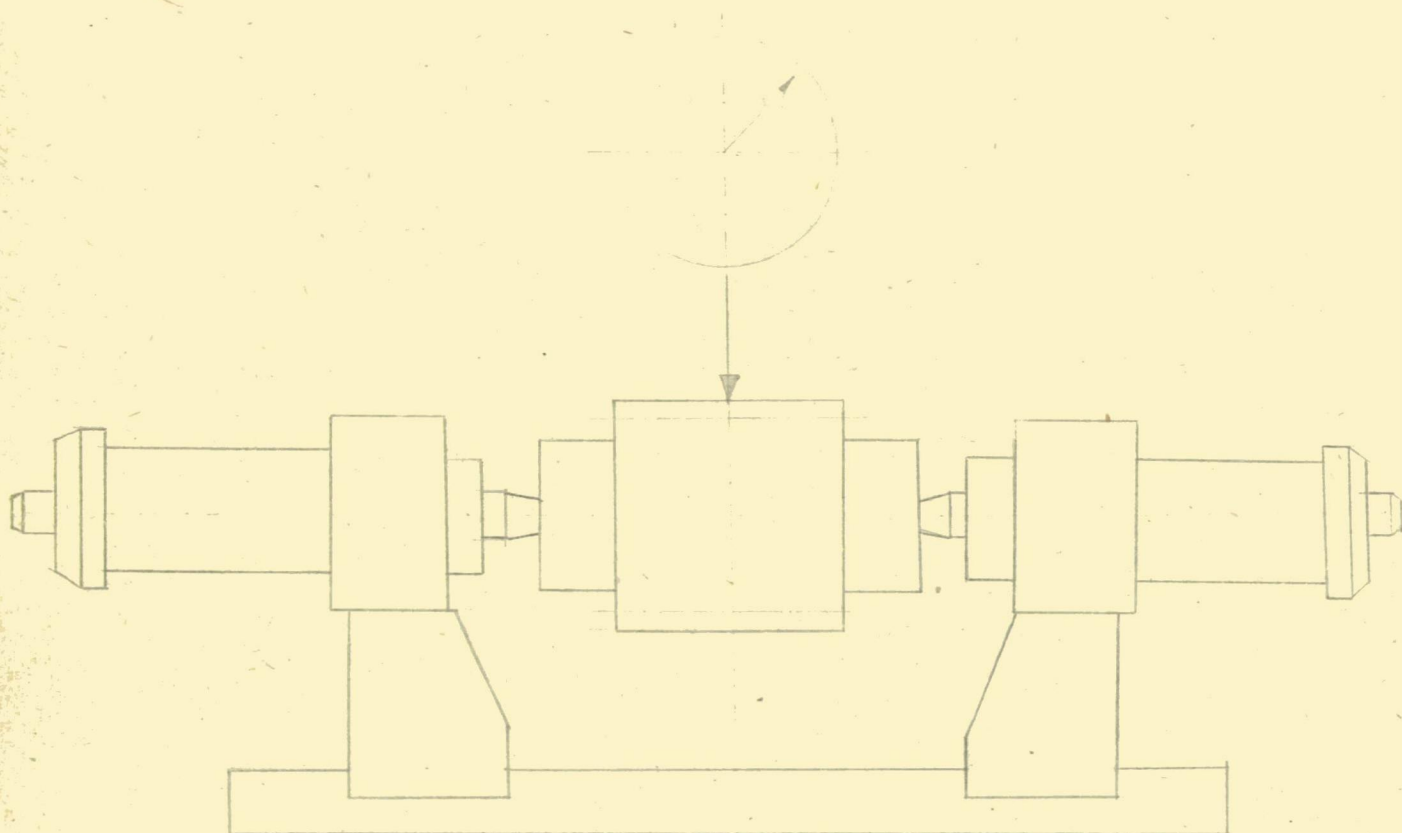
A mérés száma: 2/3

A mérés kelte: 1972. XI. 14.

A mérést vezette: VLASITS KÁLMÁN

A mérés menete:

1. A mérőórát befogom a körfutást ellenőrző állványba
2. A munkadarab befogása csúcsok közé
3. A hengercsap forgatása közben a keletkezett \pm irányú eltérések leolvasása



Munkadarab ütésének mérése

A mérés tartozékainak megnevezése

1db mérőóra

1db körfutást ellenőrző állvány

1db hengerescsap

[illegible]

Számítás, kiértékelés

1. mérés: átlagos kitérés:

$$\begin{array}{r} 0,02 \\ 0,045 \\ 0,03 \\ \hline 0,095 \end{array}$$

$$0,095 : 3 = 0,031 \text{ mm}$$

Tehát az átlagos kitérés $\approx 0,03 \text{ mm}$

2. mérés átlagos kitérés:

$$\begin{array}{r} 0,01 \\ 0,025 \\ 0,015 \\ \hline 0,050 \end{array}$$

$$0,05 : 3 = 0,016 \text{ mm}$$

Tehát az átlagos kitérés $\approx 0,015 \text{ mm}$

A mellékletek megnevezése

4

Mérési jegyzőkönyv

Felvette: Szarvas Ferenc

Tagozat: Nappali

Szak: Gépész

Osztály: III. a

Csoport: II

A mérés tárgya: Mikrométer mérőfelületének ellenőrzése

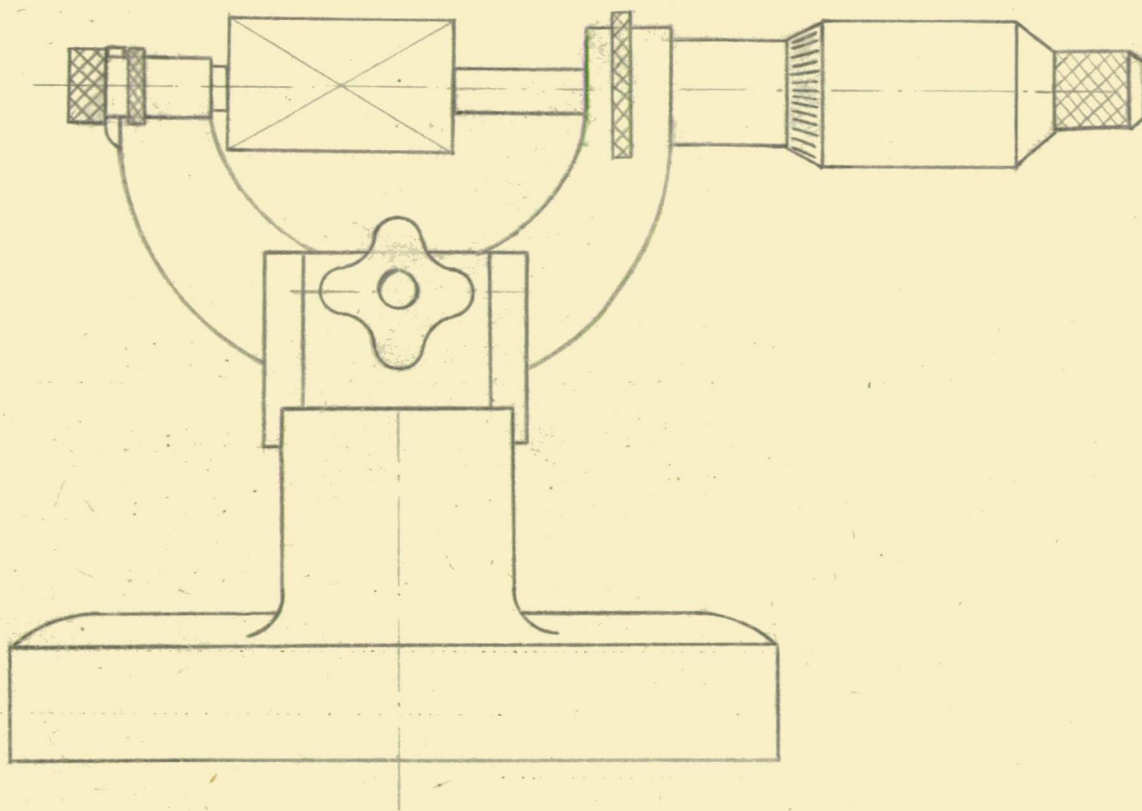
A mérés száma: III. / 1

A mérés kelte: 1972. II. 14.

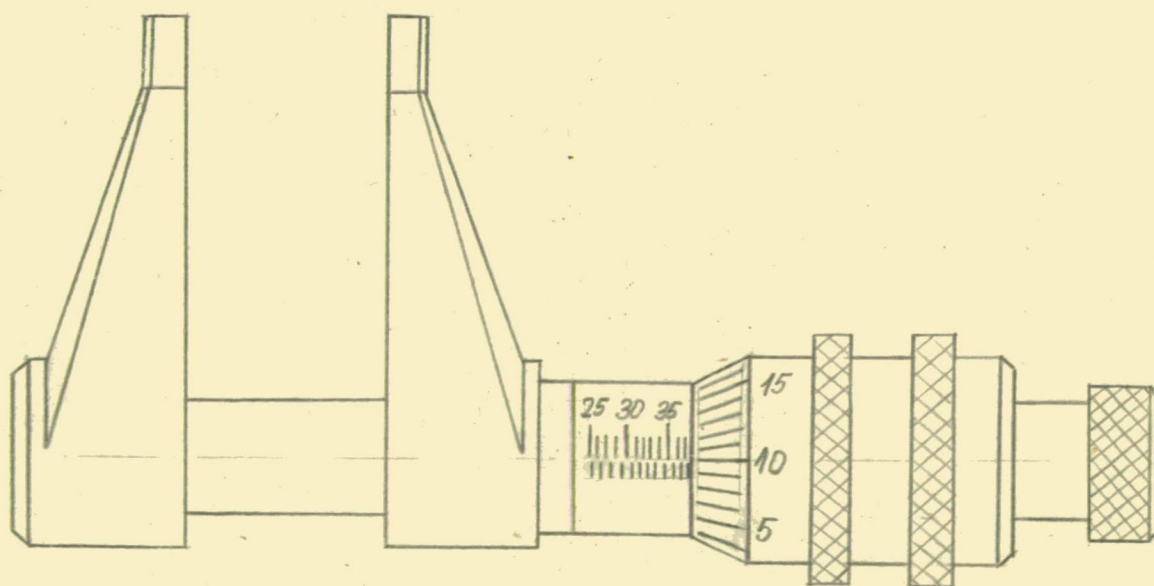
A mérést vezette: Vlasits Kálmán

A mérés menete:

1. Mikrométer befogása a mikrométerállványba.
2. Különböző méretű plánparalel üveggel történő mérés elvégzése.
3. Valós és mért értékek összehasonlítása, a pontosság megállapítása.



Mikrométer mikrométerállványba befogva



Különleges, furat, és belsőméret mérésére alkalmazható
mikrométer

A mérés tartozékainak megnevezése

1. 0-25 csavaros mikrométer
2. Komparátorállvány
3. 24; 24,12; 24,25; 24,37 mm-es üveghengerek

[illegible]

Eltérés:

$$\begin{array}{r} 24 \text{ mm} \\ - 23,995 \text{ mm} \\ \hline 0,005 \text{ mm} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 24,12 \text{ mm} \\ - 24,115 \text{ mm} \\ \hline 0,005 \text{ mm} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 24,25 \text{ mm} \\ - 24,245 \text{ mm} \\ \hline 0,005 \text{ mm} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 24,37 \text{ mm} \\ - 24,365 \text{ mm} \\ \hline 0,005 \text{ mm} \end{array}$$

Az eltérés minden esetben: $0,005 \text{ mm}$

A hiba értéke: $-0,005 \text{ mm}$

5

A mellékletek megnevezése

Mérési jegyzőkönyv

Felvette: Szarvas Ferenc

Tagozat: Nappali

Szak: Gépész

Osztály: III. a

Csoport: II. cs.

A mérés tárgya: 10/0,01-es mérőóra ellenőrzése mérőhasáb-
bal, 0,1 mm-ként.

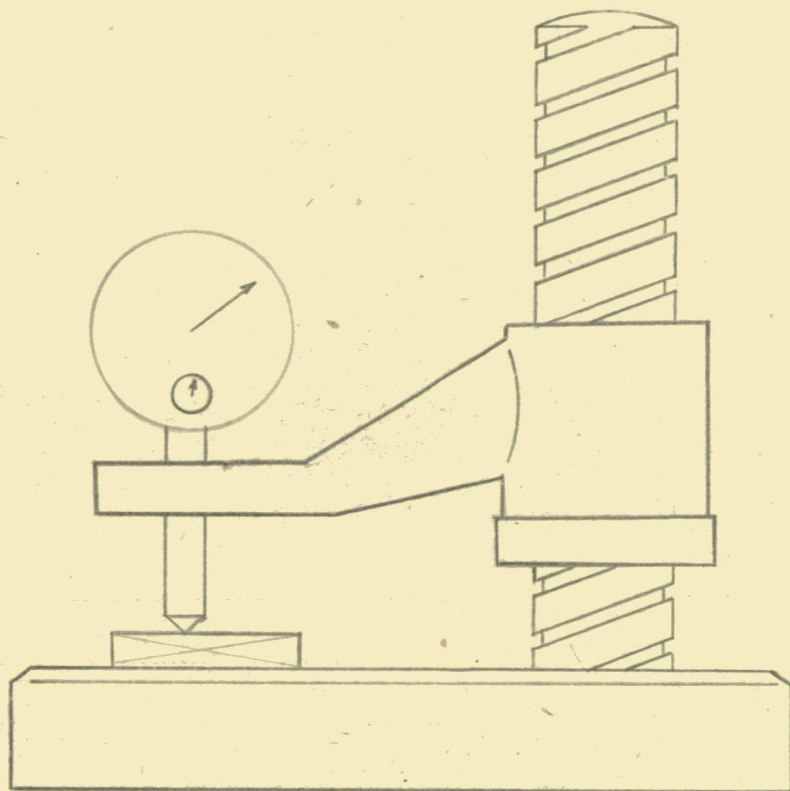
A mérés száma: III/2.

A mérés kelte: 1972. 11.14.

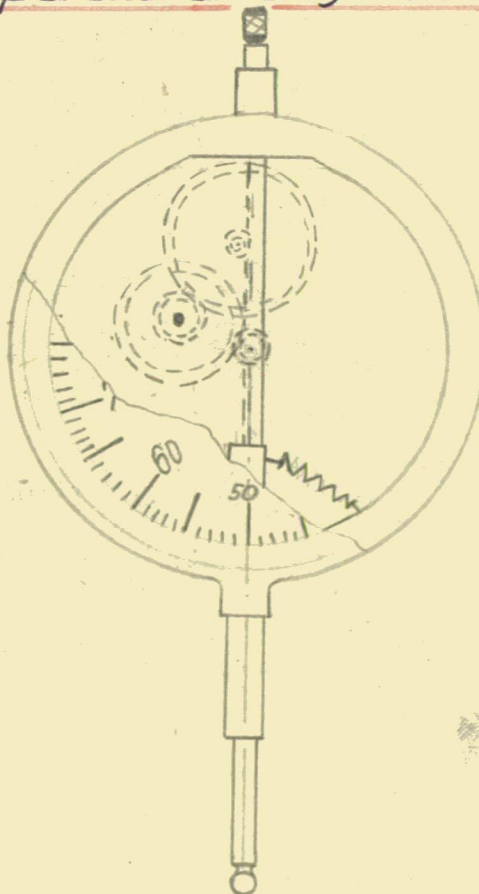
A mérést vezette: Vlasits Kálmán

A mérés menete:

1. 10/0,01-es mérőóra befogása a komparátorállványba.
2. Különböző méretű mérőhasábok felrakása a komparátorállványra; műszer lenullázása.
3. A mérőhasábokat a tapintó alatt elmozdítjuk, a mutatott értékeket leolvassuk, ez az érték határozza meg az indikátor pontatlanságát.



Komparátorállvány mérőórával



Mérőóra belső szerkezete

A mérés tartozékainak megnevezése

1. Komparátorállvány
2. 10/0,01-es mérőóra
3. 1,1; 1,2; 1,3; 1,4; 1,5 mm-es mérőhasábkok.

<u>Mérőhasáb</u>	<u>Mért eltérés</u>
[mm]	[mm]
1,1	0,005
1,2	0,005
1,3	0,003
1,4	0,004
1,5	0,009

Eltérések: 0,005 mm ; 0,005 mm ; 0,004 mm
0,003 mm ; 0,009 mm

Átlagos eltérés

$$\begin{array}{r} 0,005 \text{ mm} \\ 0,005 \\ 0,003 \\ 0,004 \\ 0,009 \\ \hline 0,026 \text{ mm} \end{array} \quad 0,026 : 5 = 0,0052 \text{ mm}$$

Az ellenőrzött 10/0,01-es mérőóra észlelt átlagos pontatlansága: 0,0052 mm.

A mellékletek megnevezése

5

Mérési jegyzőkönyv

Felvette: Szarvas Ferenc

Tagozat: Nappali

Szak: Gépész

Osztály: III. a

Csoport: II.

A mérés tárgya: Mérőhasáb pontosságának ellenőrzése optikátorral

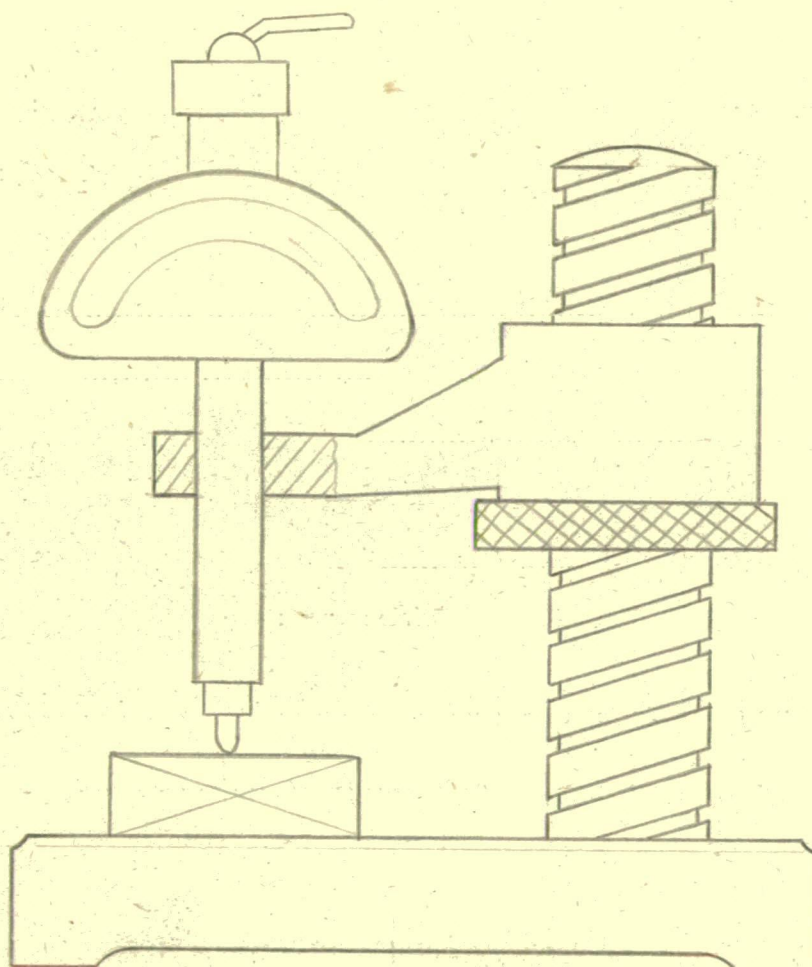
A mérés száma: III/3.

A mérés kelte: 1972. 11. 14.

A mérést vezette: Vlasits Kálmán

A mérés menete:

1. Optikátor befogása a komparátorállványba.
2. Tapintó beállítása megfelelő magasságra, mérőhasábbal.
3. Lenullázás, mérőhasáb hosszirányú mozgatása, az indikátor által mutatott eltérések leolvasása.



Komparátorállvány optikátorral

A mérés tartozékainak megnevezése

1. Komparátor állvány
2. Optikátor
3. 9; 15; 20 mm-es mérőhasábok

[illegible]

A IV. osztályú mérőhasáb pontossági előírás szerint $0,9 \mu m$. eltérésű lehet.

A mért értékek ennél nagyobbak, ezért a mérőhasábok az előírásnak nem felelnek meg.

A mellékletek megnevezése

5

Mérési jegyzőkönyv

Felvette: Bozsd István

Tagozat: nappali

Szak: gépész

Osztály: III.a

Csoport: 1

A mérés tárgya: Szög mérés mozgószáras szögmérővel

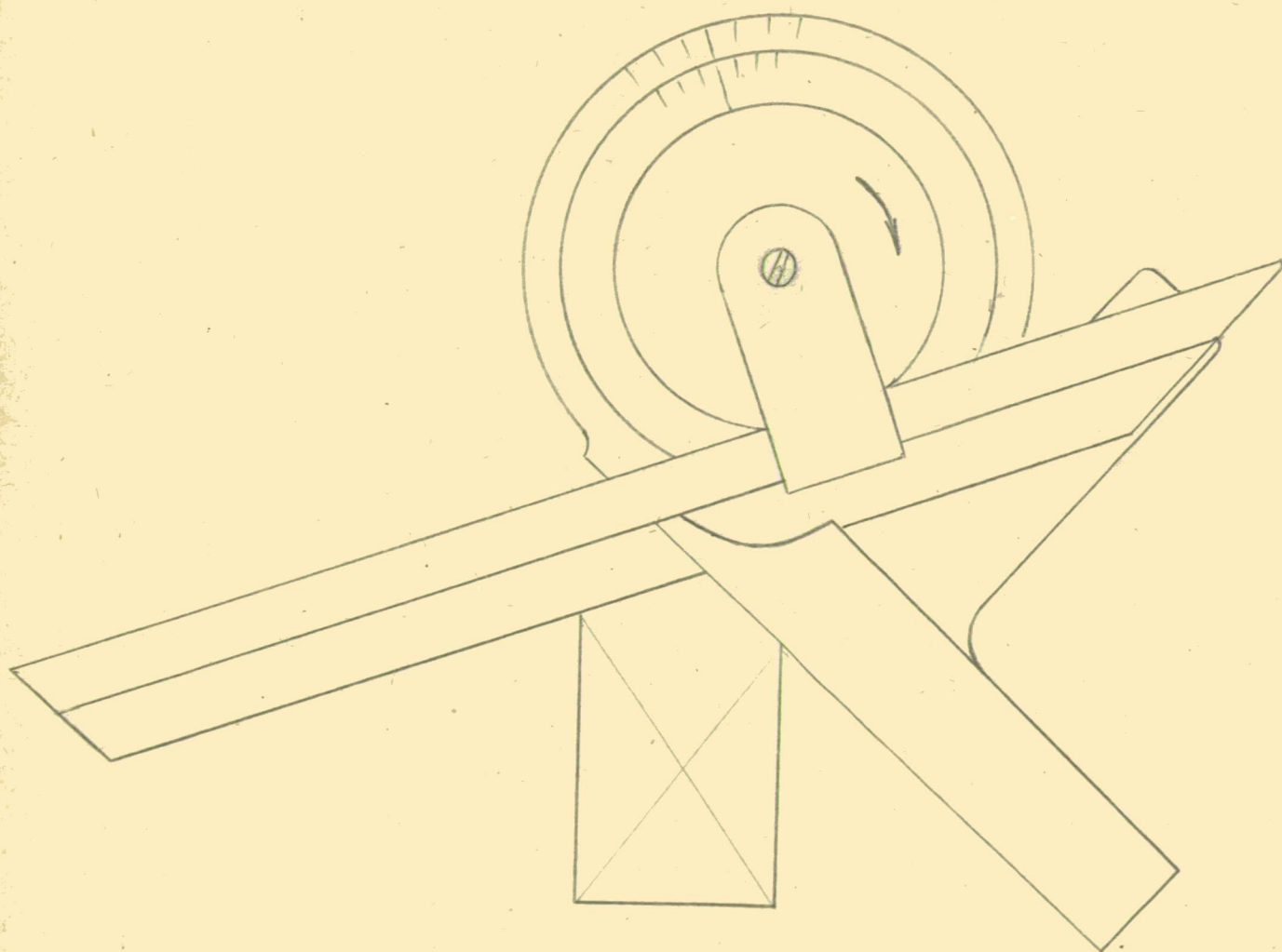
A mérés száma: IV/1

A mérés kelte: 1972. XII. 4.

A mérést vezette: Vlasits Kálmán

A mérés menete:

Mozgószáras szögmérő & munkadarab átvétele
A munkadarab ~~HA~~ egyenes nagycsőké.
Feladat: csúcsszög meghatározása



A mérés tartozékainak megnevezése

Mozgásirás szögmérő
munkadarab/egyes nagyjelölés/

[illegible]

Mérési eredmény:

Egyenes nagydőlés csúcssöge $86^{\circ}5'$

A mellékletek megnevezése

3

Mérési jegyzőkönyv

Felvette: Bazsó István

Tagozat: nappali

Szak: gépész

Osztály: III.é

Csoport: 1

A mérés tárgya: Mérés élszögmérővel

A mérés száma: IV/2.

A mérés kelte: 1972. XII. 4.

A mérést vezette: Vlasits Kálmán

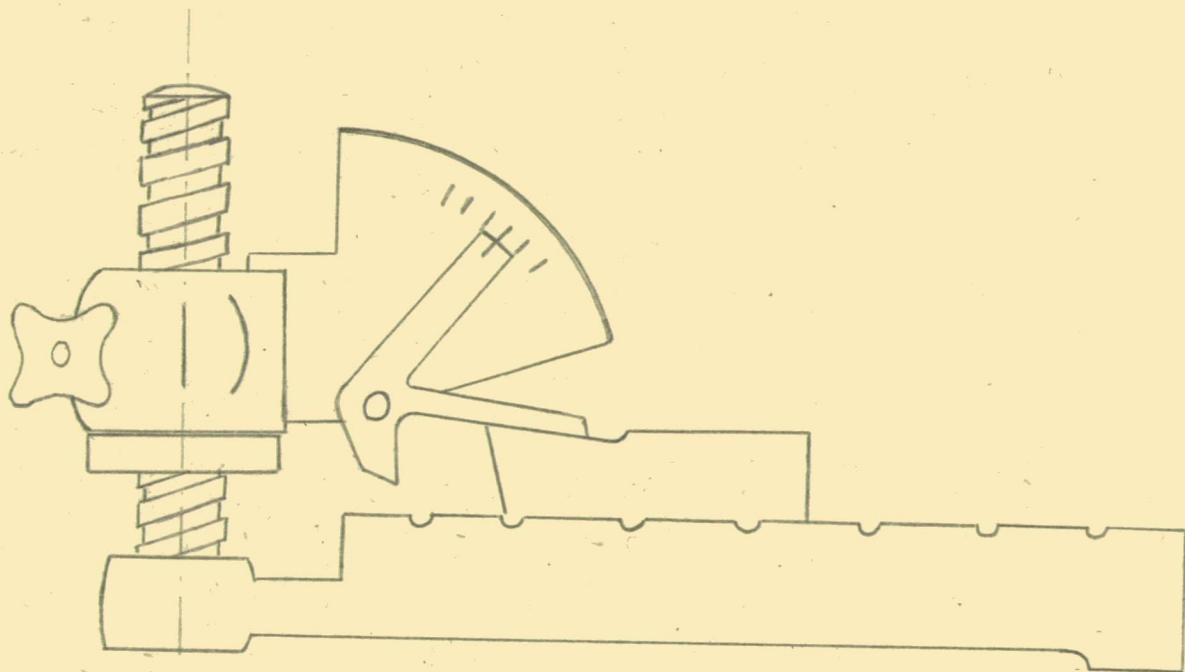
A mérés menete:

Élszögmérő, munkadarab átvétele

Munkadarab: egyenes nagylökés

Feladat: A kés élszögeinek meghatározása

Az esztarvaként az állvány asztalára helyezve mérjük az élszögeket. A mozgósár felfekvését a felületre fényvörös módszerrel ellenőrizzük.



A mérés tartozékainak megnevezése

Elszögnyerő
munkadarab : osztorgakés

Mérés eredménye

homlokszög $\gamma = 5^\circ$

hátszög $\alpha = 4,5^\circ$

mellékszög $\tau = 17^\circ$

terelőszög $\lambda = 9,5^\circ$

csúcsházszög $= 180^\circ - (\alpha + \tau)$

elhelyezési szög $\alpha = 65,5^\circ$

mellékhátszög $\alpha_m = 7^\circ$

A mellékletek megnevezése

4

Mérési jegyzőkönyv

Felvette: Bozsó István

Tagozat: nappali

Szak: gépész

Osztály: III.a

Csoport: I.

A mérés tárgya: Szög mérés sinusvonalzóval

A mérés száma: IV/3

A mérés kelte: 1972. XII. 4.

A mérést vezette: Vlasits Kálmán

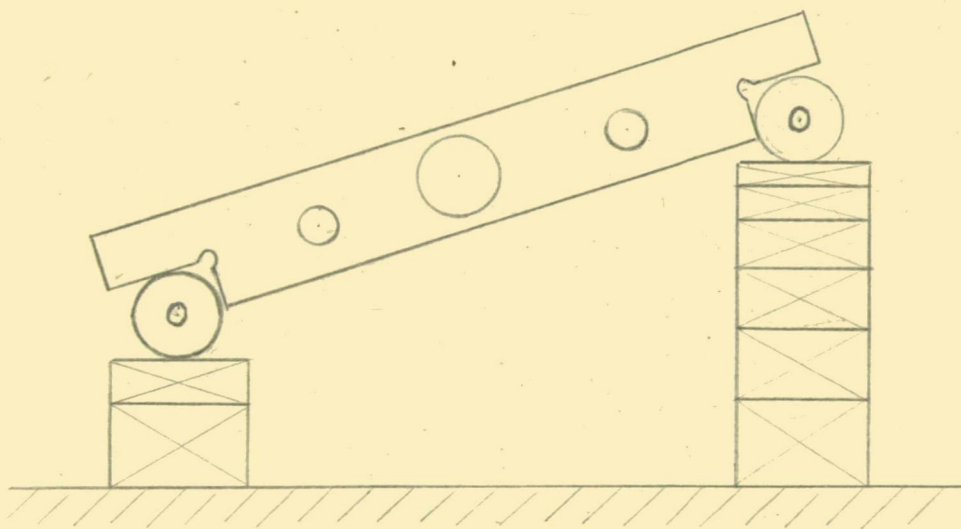
A mérés menete:

Sinusvonalzó, mérőhasábkészlet átvétele

Az előállítandó szögek alapján, sinusfüggvény segítségével kiszámítom „H”; a mérőhasábokból előállítandó vastagság nagyságát.

Az így kapott méreteket összecslítom mérőhasábokból

A mérőhasábokat egy sík felületre helyezve, s a sinusvonalzót egyik görgőjét a hasábok közé, másik görgőjét a sík felületre helyezve megkapjuk a kívánt szöget, ami a sinusvonalzó és a síkfelület között lép fel.



Beállítandó szögek

$15^{\circ}25'$	$18^{\circ}40'$	$2^{\circ}10'$
$26^{\circ}20'$	$5^{\circ}30'$	$19^{\circ}55'$

A mérés tartozékainak megnevezése

100 mm-es tengelytávú sinusvonalzó
mérőhasábkészlet

[illegible]

Számítás, kiértékelés

$$H = 100 \cdot \sin 15^{\circ}25' = 26,584 \text{ mm}$$

$$H = 100 \cdot \sin 18^{\circ}40' = 32,006 \text{ mm}$$

$$H = 100 \cdot \sin 2^{\circ}10' = 3,781 \text{ mm}$$

$$H = 100 \cdot \sin 26^{\circ}26' = 44,49 \text{ mm}$$

$$H = 100 \cdot \sin 5^{\circ}30' = 9,585 \text{ mm}$$

$$H = 100 \cdot \sin 19^{\circ}55' = 34,65 \text{ mm}$$

A mellékletek megnevezése

3

Mérési jegyzőkönyv

Felvette: Bozsó István

Tagozat: nappali

Szak: gépész

Osztály: III. A

Csoport: I.

A mérés tárgya: Rockwell - keménység vizsgálat

A mérés száma: 1/1

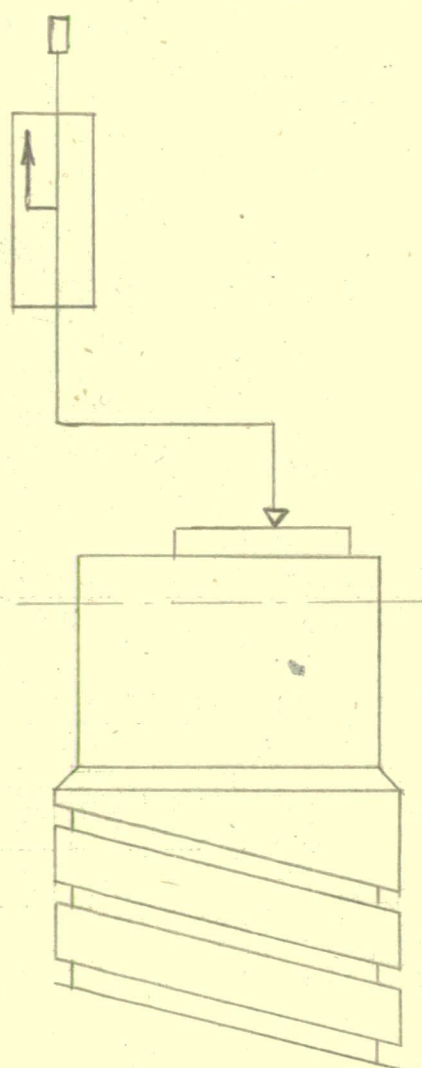
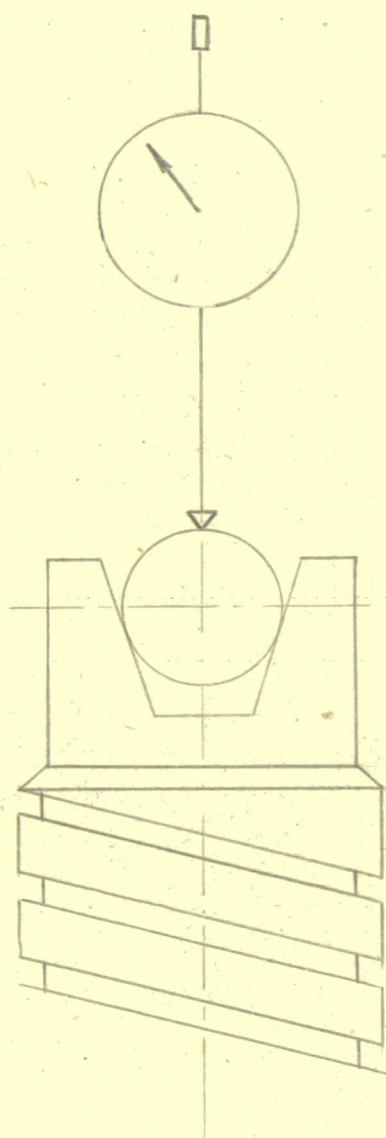
A mérés kelte: 1972. XI. 14.

A mérést vezette: Vlasisz Károlyné

A mérés menete:

- 1, 120°-os gyémántkúppal Rockwell - keménységet mérünk
- 2, Meghatározzuk „t” értéket.

Mérés—kapcsolási vázlat



A mérés tartozékainak megnevezése

Keményességmérőgép

$$\underline{HRC = 20}$$

$$HRC = 100 - \frac{t}{0,002}$$

$$\frac{t}{0,002} = 100 - 20$$

$$t = 0,002 \cdot 80 = 0,02 \cdot 8 = \underline{\underline{0,16 \text{ mm}}}$$

3

A mellékletek megnevezése

Mérési jegyzőkönyv

Felvette: Bozsó István

Tagozat: nappali

Szak: gépész

Osztály: III.a

Csoport: I.

A mérés tárgya: Keménység vizsgálat Brinell szerint

A mérés száma: 1/2

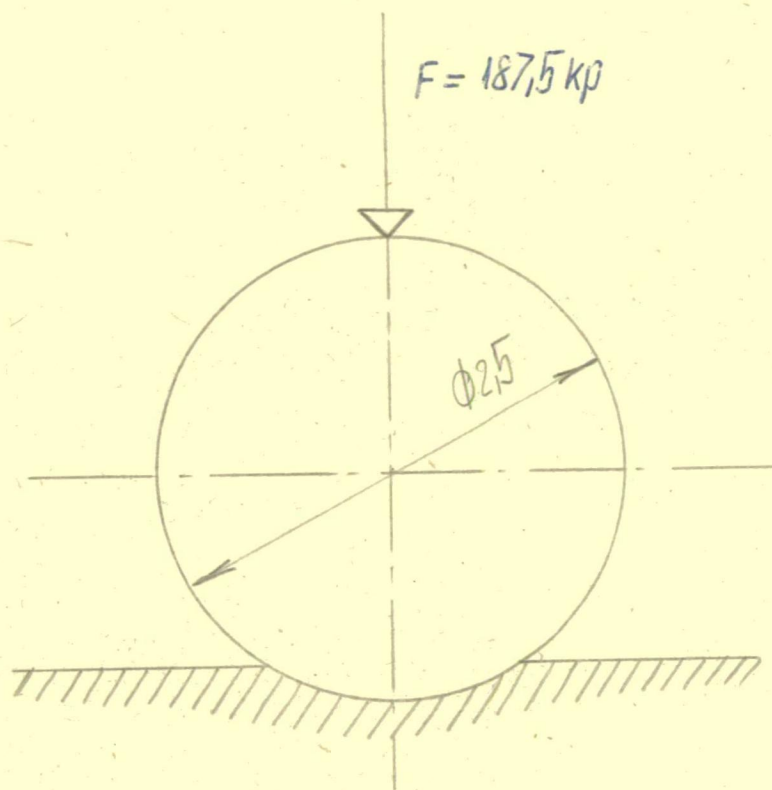
A mérés kelte: 1972. XI. 14.

A mérést vezette: Vlasits Kálmán

A mérés menete:

1. 2,5 mm átmérőjű golyóval HB keménységet mérünk
2. Táblázatból összehasonlítással meghatározzuk HV-t; HRC-t

Mérés—kapcsolási vázlat



A mérés tartozékainak megnevezése

keményseghmérő gép
összehasonlító táblázat

[illegible]

Számítás, kiértékelés

$$HB = 235$$

$$\text{Tablából: } HV = 251 \frac{\text{kg}}{\text{mm}^2}$$

$$HRC = 22$$

2 ✓

A mellékletek megnevezése

Mérési jegyzőkönyv

Felvette: Bozsó István

Tagozat: nappali

Szak: gépész

Osztály: III.a

Csoport: I.

A mérés tárgya: Poldi - keménység vizsgálat

A mérés száma: 1/3

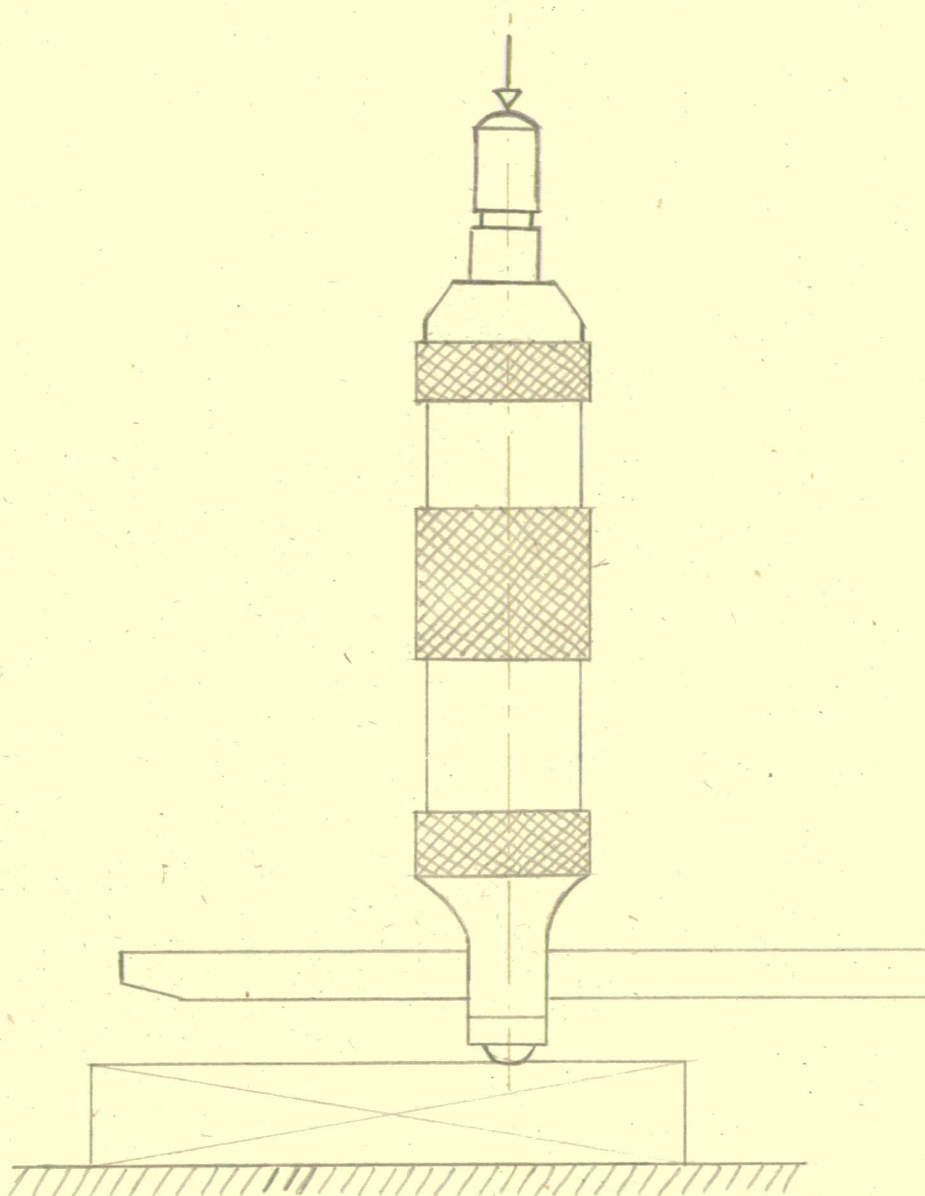
A mérés kelte: 1972. XI. 14

A mérést vezette: Vlcsits Kálmán

A mérés menete:

1. Etalon behelyezése a (poldi-k) Poldi-kalapácsba
2. Ütés elvégzése
3. Golyónycmók átmérőinek mérése
4. G_c ; HB kikeresése táblázatból

Mérés—kapcsolási vázlat



A mérés tartozékainak megnevezése

1. Peldi - kalapács
2. Nagyító
3. Félkezes kalapács
4. Táblázat

Etalon benyomódásának átmérője: 2,8 mm

Munkadarab benyomódásának átmérője: 2,6 mm

Tablázatból: $HB = 234 \frac{kg}{mm^2}$

$$\sigma_B = 83 \frac{kg}{mm^2}$$

$$HRC = 22$$

A mellékletek megnevezése

4

Mérési jegyzőkönyv

Felvette: Szűcs Sándor

Tagozat: nappali

Szak: gépész

Osztály: III. a

Csoport: 1.

A mérés tárgya: Lemezpróbatest szakító vizsgálata

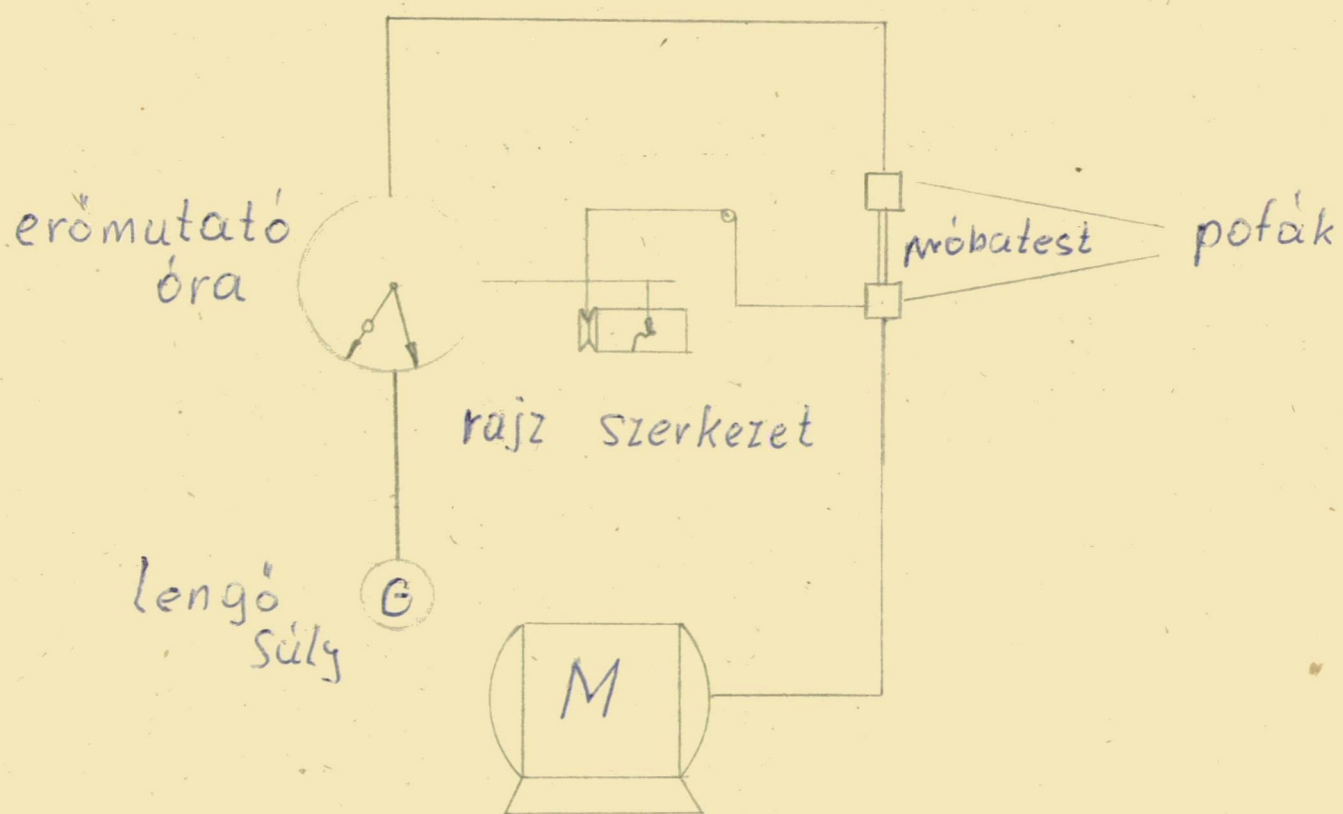
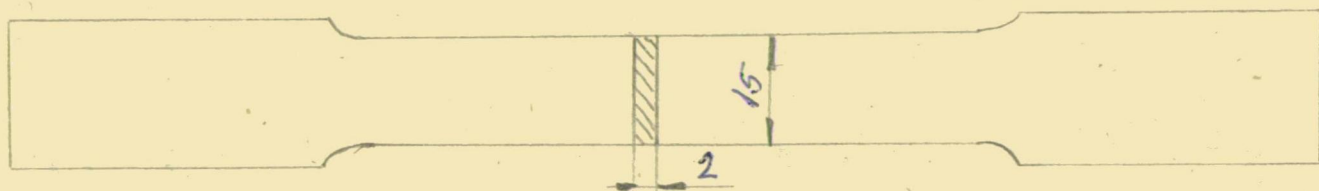
A mérés száma: II/1

A mérés kelte: 1972. XI

A mérést vezette: _____

A mérés menete:

1. próbatest befogása,
2. rajz szerkezet beállítása,
3. a megnyúlást mérő szerkezet ellenőrzése,
4. szakítóvizsgálat,
5. a diagram leolvasása,



$$\underline{l_0 = 61 \text{ mm}}$$

$$F = 1440 \text{ N}$$

$$A = 30 \text{ mm}^2$$

$$\Delta l = 21 \text{ mm}$$

$$\underline{\underline{\sigma_B = \frac{F}{A} = \frac{1440 \text{ N}}{30 \text{ mm}^2} = 48 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}}}$$

$$\underline{\underline{\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0} = \frac{21 \text{ mm}}{61 \text{ mm}} = 0,34 \Rightarrow 34\%}}$$

$$\frac{d^2 \pi}{4} = 30$$

$$d = \sqrt{38,21}$$

$$\underline{\underline{d = 6,1 \text{ mm}}}$$

$$\underline{\underline{l_0 = 10 d = 61 \text{ mm}}}$$

Lc 4

A mellékletek megnevezése

Mérési jegyzőkönyv

Felvette: Szűcs Sándor

Tagozat: nappali

Szak: gépész

Osztály: III. a

Csoport: 1

A mérés tárgya: Hegesztett lemezpróbatest
szakító vizsgálata

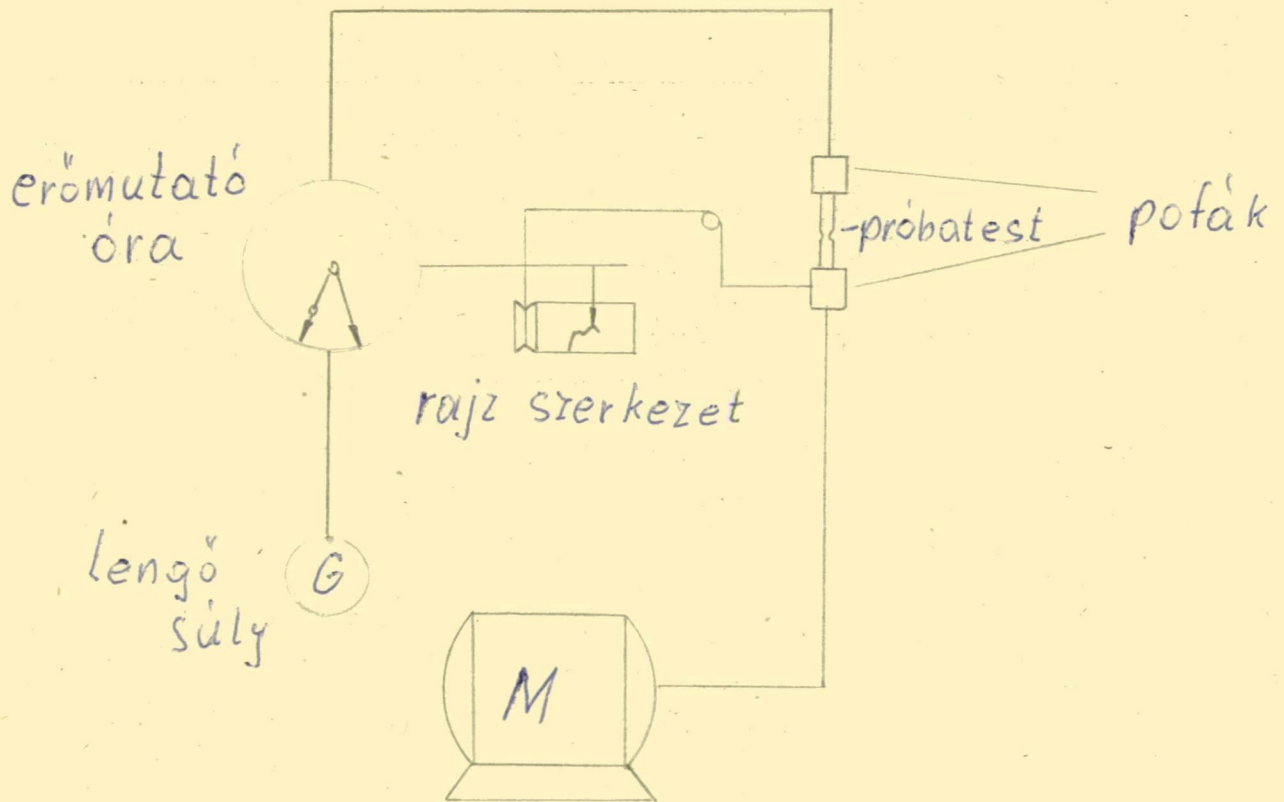
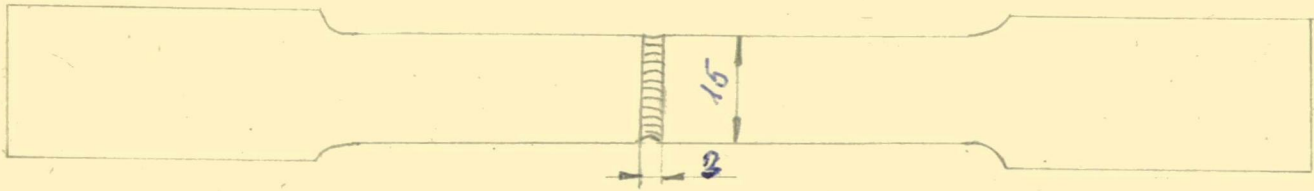
A mérés száma: II/2

A mérés kelte: 1972. XI

A mérést vezette: _____

A mérés menete:

- 1, próbatest befogása,
- 2, rajz szerkezet beállítása,
- 3, a megnyúlást mérő szerkezet ellenőrzése,
- 4, szakítóvizsgálat,
- 5, a diagram leolvasása,



A mérés tartozékainak megnevezése

 λ_2 probate test,

27 Szakítógépi

[illegible]

$$F = 1340 \text{ kn}$$

$$A = 45 \text{ mm}^2$$

$$\underline{\underline{\sigma_B = \frac{1340 \text{ kn}}{45 \text{ mm}^2} = 29,7 \frac{\text{kn}}{\text{mm}^2}}}$$

A hegesztett varrat σ_B -je kisebb.

Lux 3

A mellékletek megnevezése

Mérési jegyzőkönyv

Felvette: Szűcs Sándor

Tagozat: nappali

Szak: gépész

Osztály: III. a

Csoport: 1.

A mérés tárgya: Huzalpróbatest szakító vizsgálata

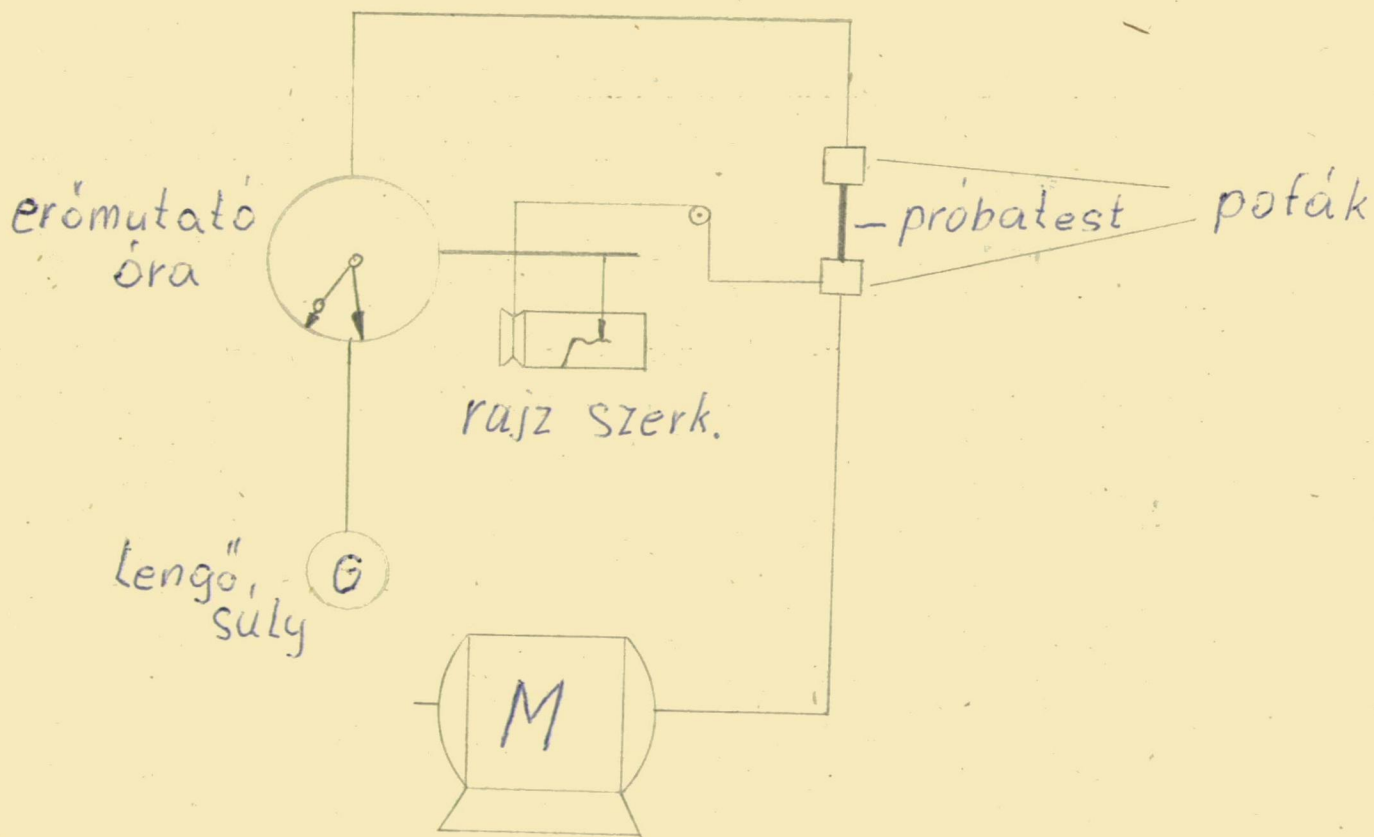
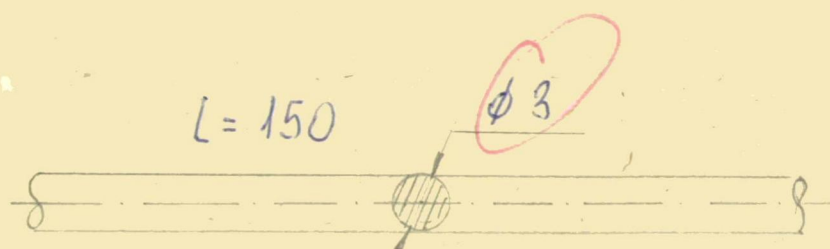
A mérés száma: II/3

A mérés kelte: 1972. XI

A mérést vezette: _____

A mérés menete:

- 1, próbatest befogása,
- 2, rajz szerkezet beállítása,
- 3, a megnyúlást mérő szerkezet ellenőrzése,
- 4, szakító vizsgálat,
- 5, a diagram leolvasása,



$$l_0 = 50 \text{ mm}$$

$$L = 150 \text{ mm}$$

$$F = 1550 \text{ kn}$$

$$\phi = d = 5 \text{ mm}$$

$$A = \frac{d^2 \pi}{4} = 19,6 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_b = \frac{1550 \text{ kn}}{19,6 \text{ mm}^2} = 78,6 \frac{\text{kn}}{\text{mm}^2}$$

$$\Delta l = 7 \text{ mm}$$

$$\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0} = \frac{7 \text{ mm}}{50 \text{ mm}} = 0,14$$

A mellékletek megnevezése

Mérési jegyzőkönyv

Felvette: Nagrand János

Tagozat: nappali

Szak: gépész

Osztály: III. a.

Csoport: 3

A mérés tárgya: III. Technológiai vizsgálatok.

1) Hajtogató vizsgálat

A mérés száma: III/1

A mérés kelte: 1972. XII. 19.

A mérést vezette: Vlasits Kálmán

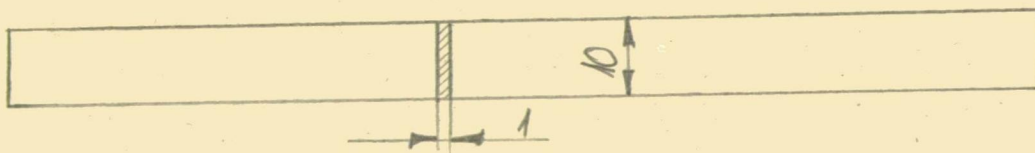
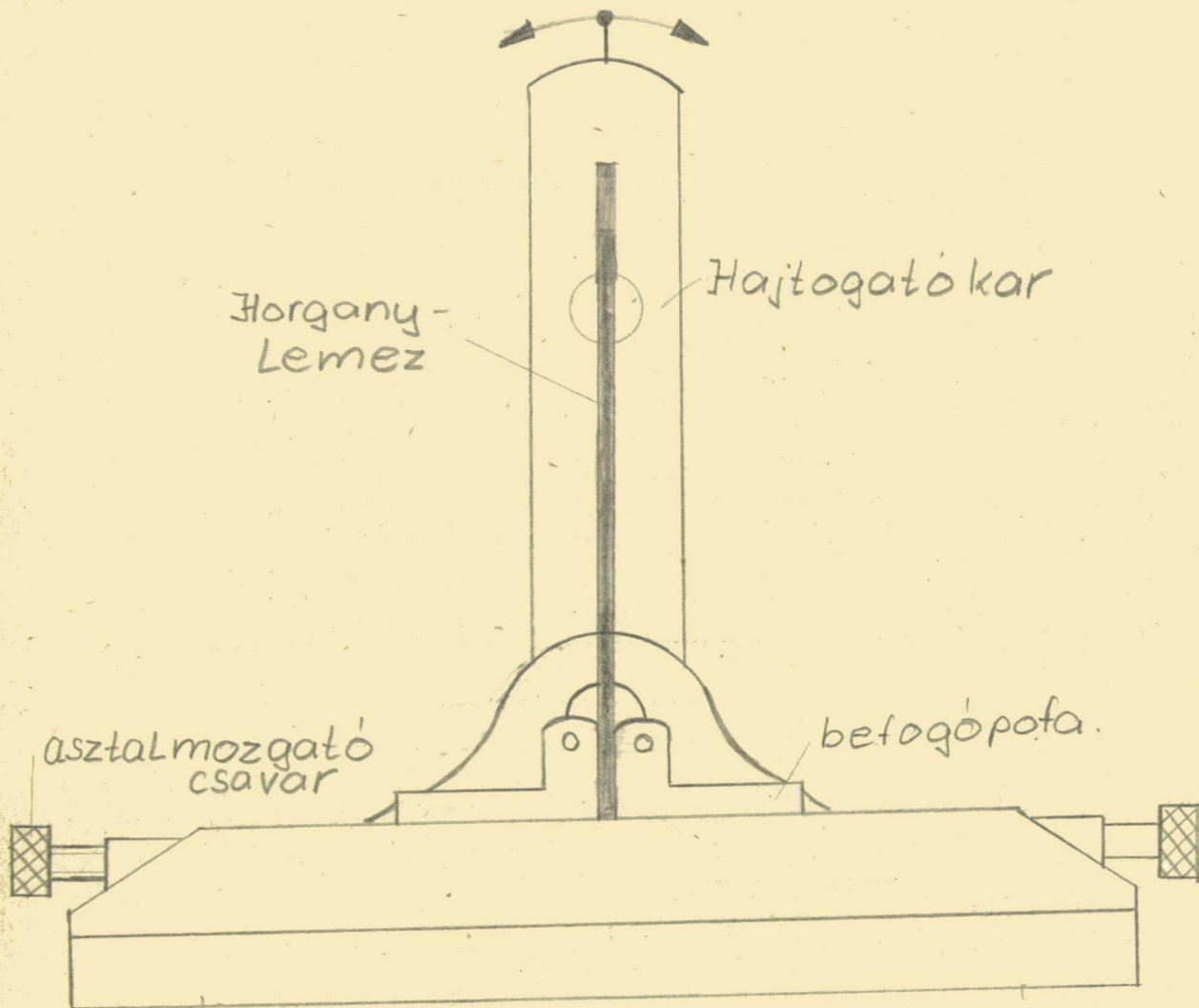
A mérés menete:

Probatest megfogás

Hajtogatókar elfordítása 90° -kal.

180° -kal vissza minaddig amíg el nem
törik.

Mérés—kapcsolási vázlat



A mérés tartozékainak megnevezése

Hajtógatókészülék.

Horganyzott Lemez

Horgany - 11 -

Mérés	Hajtogatás száma	anyag.
1	61	Horgany-zott
2	55	- " -
3	48	- " -
1	31	Horgany
2	33	- " -
3	24	- " -

Mérési jegyzőkönyv

Felvette: Nagrand János

Tagozat: nappali

Szak: gépesz

Osztály: III. a.

Csoport: 3

A mérés tárgya: III Technológiai vizsgálatok
2/ Szikrapróba

A mérés száma: III/2

A mérés kelte: 1972. XII. 19.

A mérést vezette: Vlasits Kálmán

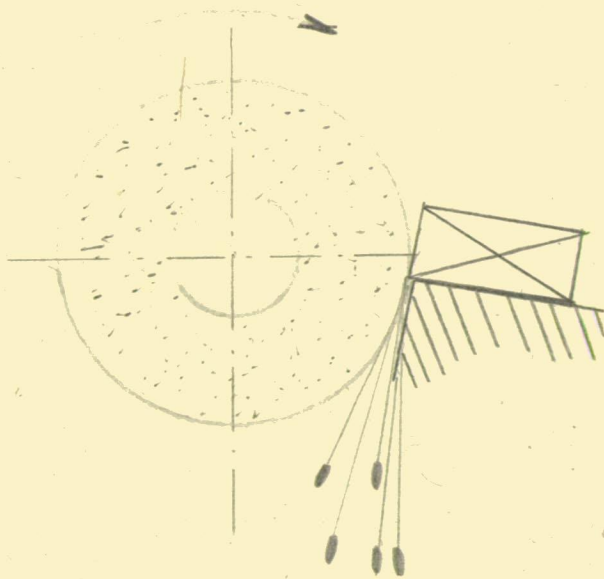
A mérés menete:

A próbatestet a forgó köszörű korong
hoz nyomjuk.

Ezután megvizsgáljuk a szikra képet,
melyből következtetni lehet a próba-
test anyagára.

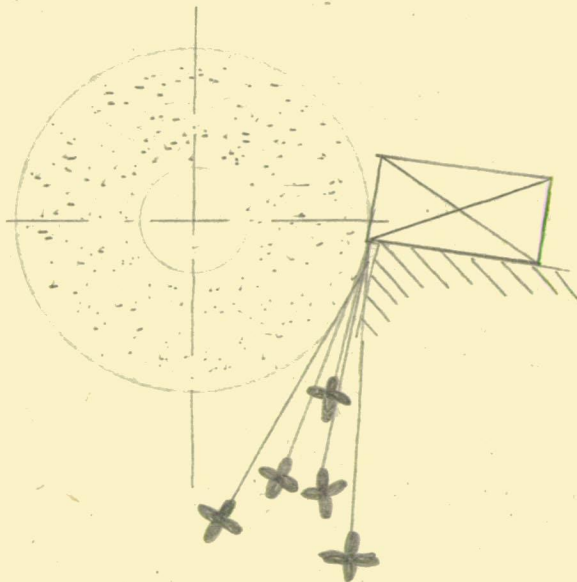
1)

R-3



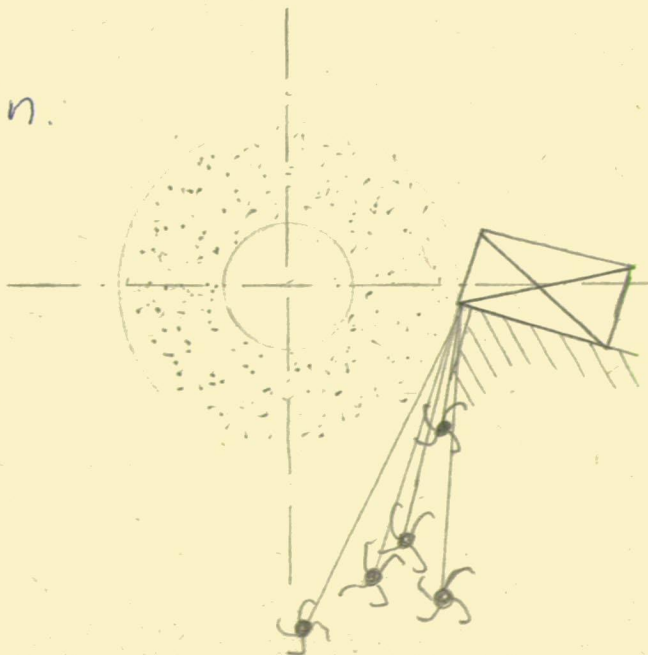
2)

C 0,3



3)

Mn.



A mérés tartozékainak megnevezése

Köszörűgép.

R3 - as anyag

Mn. ötvöze'sü

CO₂ - as anyaq.

[illegible]

Mérési jegyzőkönyv

Felvette: Nagrand János

Tagozat: nappali

Szak: gépész

Osztály: III. a.

Csoport: 3.

A mérés tárgya: III Technológiai vizsgálatok.
3) Mélyhúzó vizsgálat.

A mérés száma: III/3

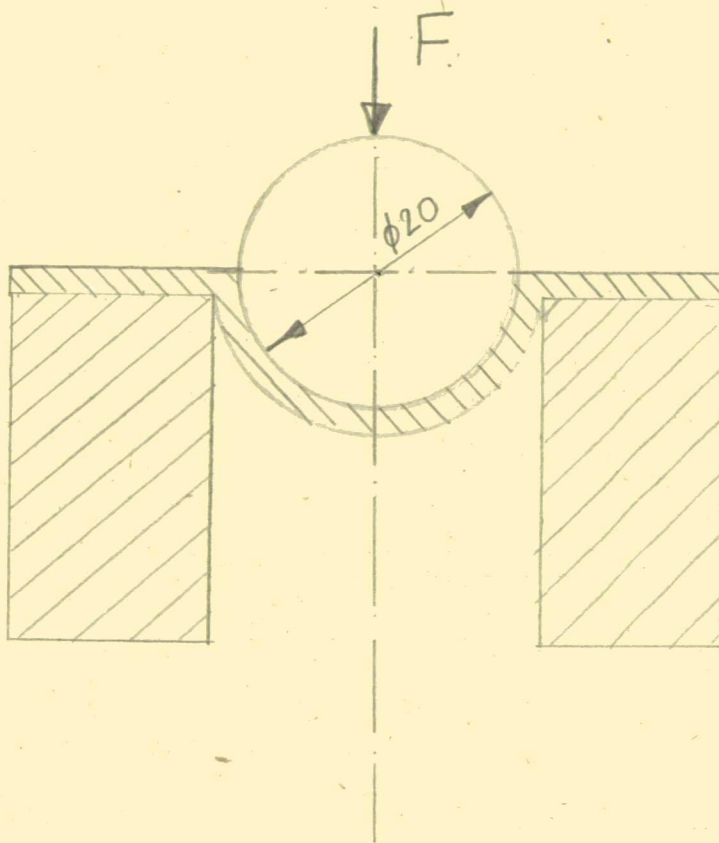
A mérés kelte: 1972. XII. 19.

A mérést vezette: Vlasits Kálmán

A mérés menete:

a vizsgálandó lemezt egy gyűrűre fektetjük, majd egy nagyobb átmérőjű gyűrűvel leszorítjuk. Ezután növekvő nyomást gyakorolunk az anyag felületére. Az erőhatást egy 25 mm átmérőjű acélgolyó gyakorolja. Az első repedésnél mérjük a maximális mélységet, ami az anyagra jellemző állandó, az ERICHSEN-féle szám.

Erichsen-készülék.



A mérés tartozékainak megnevezése

Erichsen mélyhúzóeszközök.

AL-Lemez

20 mm ϕ -ű acélgolyó.

[illegible]

Mérési jegyzőkönyv

Felvette: Voloncs György

Tagozat: nappali

Szak: gépész

Osztály: III.a

Csoport: _____

A mérés tárgya: Dinamikus anyagvizsgálati mérések -
- Charpy - ütőmunka vizsgálata

A mérés száma: IV. /1.

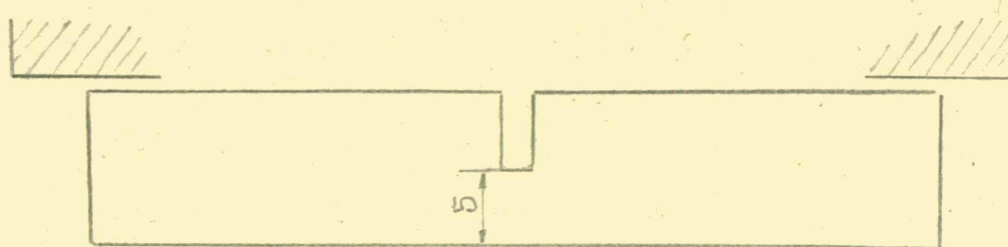
A mérés kelte: 1972. november 14.

A mérést vezette: Vlasits Kálmán

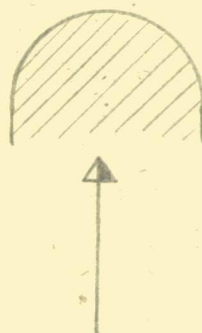
A mérés menete:

- 1.) Ellenőrzöm, hogy az inga szabadonfüggő helyzetében pontosan érinti-e a helyére rakott próbatestet.
- 2.) Felső helyzetében rögzítem az inga kalapácsát.
- 3.) A próbatestet a kalapács egyetlen ütésével eltörjük. Ha próbatest nem törik el, az ütest nem szabad megismételni.
- 4.) A vonszolt mutató segítségével leolvasom a töréshez felhasznált energiát.

Mérés—kapcsolási vázlat



10 x 10 x 55



A mérés tartozékainak megnevezése

Charpy - ingo.

1db 10x10x55 mm-es próbatest 5mm mélyen
bemetszve

[illegible]

Ütőmunka: $A = 6,24 \text{ mkp}$

Eltört keresztmetszet: $F = 10 \text{ mm} (10 \text{ mm} - 5 \text{ mm}) = 50 \text{ mm}^2$

Fajlagos ütőmunka: $A_k = \frac{A}{F} = \frac{6,24 \text{ mkp}}{0,5 \text{ cm}^2}$

$$\underline{\underline{A_k = 12,48 \frac{\text{mkp}}{\text{cm}^2}}}$$

A fajlagos ütőmunka magas, ezért a próbatest dinamikus teherbírása jó.

5

A mellékletek megnevezése

Mérési jegyzőkönyv

Felvette: Voloncs György

Tagozat: nappali

Szak: gépész

Osztály: III. a

Csoport: _____

A mérés tárgya: Dinamikus anyagvizsgálati mérések –
– Rugalmassági modulusz meghatározása

A mérés száma: IV. / 2.

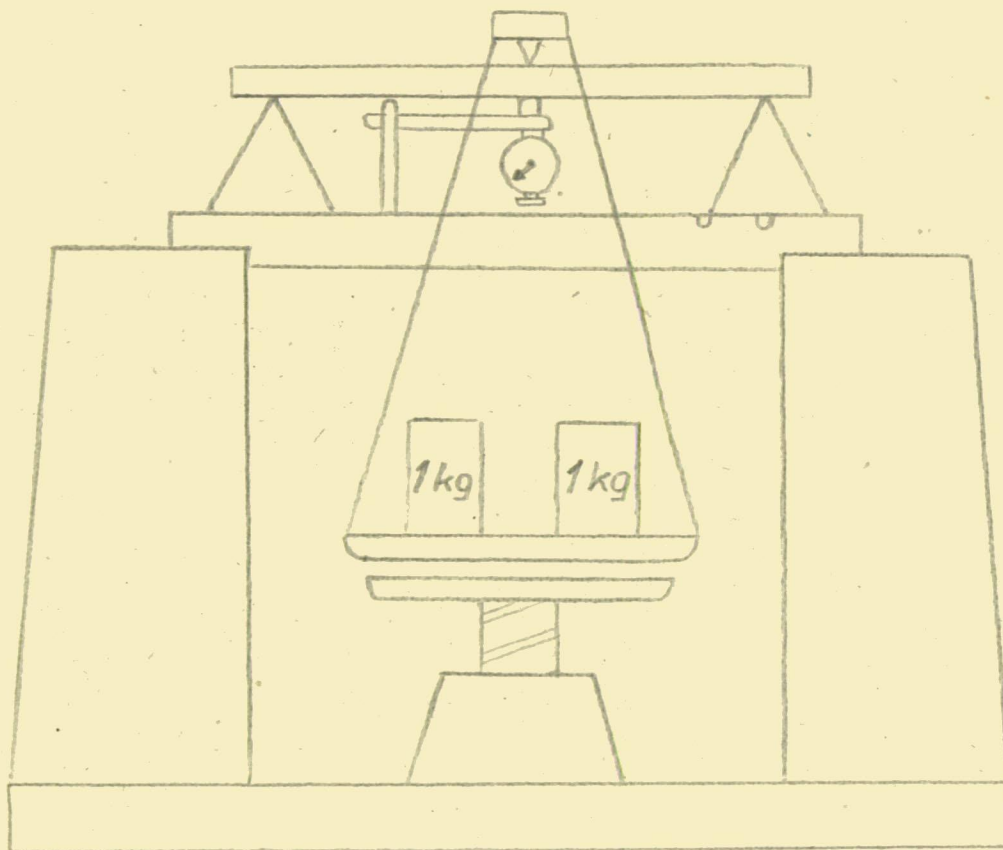
A mérés kelte: 1972 november 14.

A mérést vezette: _____

A mérés menete:

- 1.) A próbatestet a kéttámaszú tartóként felfogható készülékre helyezem.
- 2.) Leolvasom a mérőóra által mutatott értéket.
- 3.) A csavaremelő segítségével fokozatosan engedem rá a 2 kp-os terhet a próbatestre.
- 4.) Leolvasom a mérőóra által mutatott értéket.

Mérés—kapcsolási vázlat



Rugalmasági modulus meghatározó készülék

1 db bronz próbadarab

1 " aluminium - " -

$E \left[\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \right]$	$E \left[\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \right]$						
bronze	Al						
$1,13 \cdot 10^8$	$0,68 \cdot 10^6$						

$$E = \frac{F \cdot l^3}{48 I \cdot f} \quad , \text{ ahol}$$

E : rugalmassági modulus $[\frac{kp}{cm^2}]$

F : összerhelés (2kp súly + tányér és reteszek) : 2,37 kp

f : lehajlás ; a két mérőóra - állás közti különbség $[cm]$

l : a kéttámaszú tartó hossza : 35 cm

I : a próbatest inercia nyomatéka:

$$I = \frac{a^3 b}{12} = \frac{1^3 \cdot 1,5}{12} cm^4 = 0,125 cm^4$$

A bronz próbatest lehajlása: $f = 0,015 cm$

$$E = \frac{2,37 \cdot 3,5^3 \cdot 10^3}{48 \cdot 0,125 \cdot 0,015} \rightarrow E_{\text{Bronz}} = 1,13 \cdot 10^6 \frac{kp}{cm^2}$$

Az alumínium próbatest lehajlása: $f = 0,025 cm$

$$E = \frac{2,37 \cdot 3,5^3 \cdot 10^3}{48 \cdot 0,125 \cdot 0,025} \rightarrow E_{\text{Al}} = 0,68 \cdot 10^6 \frac{kp}{cm^2}$$

A mellékletek megnevezése

5

Mérési jegyzőkönyv

Felvette: Voloncs György

Tagozat: nappali

Szak: gépész

Osztály: III. A

Csoport: _____

A mérés tárgya: Dinamikus anyagvizsgálati mérések -
- Rugalmassági modulusz meghatározása

A mérés száma: IV/3

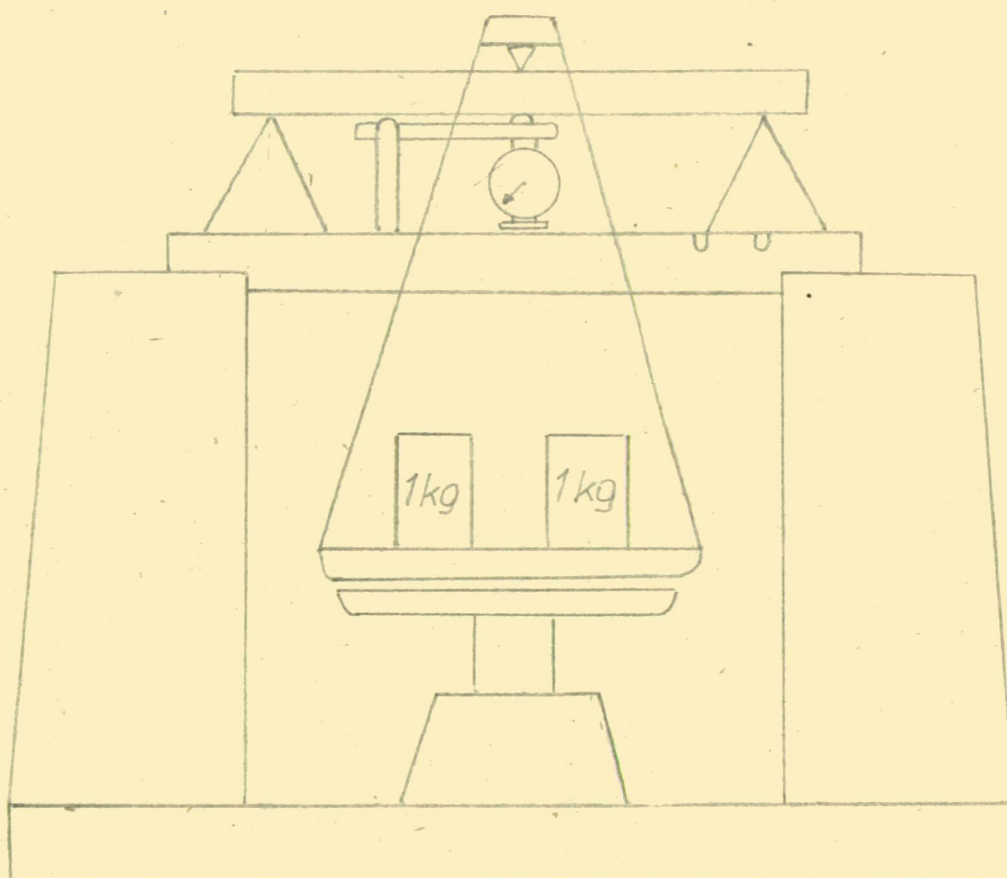
A mérés kelte: 1972 november 14.

A mérést vezette: Vlasits Kálmán

A mérés menete:

- 1.) A kéttámaszú tartóként felfogható készülékre helyezem a próbatestet.
- 2.) Leolvasom a mérőóra által mutatott értéket.
- 3.) A csavaremelő segítségével fokozatosan engedjük rá a 2kp-os terhet a próbatestre.
- 4.) Leolvasom a mérőóra által mutatott értéket.

Mérés—kapcsolási vázlat



A mérés tartozékainak megnevezése

Rugalmissági modulus meghatározó készülék

1db Szénacél munkadarab

1 " öntöttvas - " -

1 " Mo - acél - " -

[illegible]

$$E = \frac{F \cdot l^3}{48 \cdot I \cdot f} \quad , \text{ ahol}$$

E : rugalmassági modulus $[\frac{kp}{cm^2}]$

F : összerhelés (súly + szerkezeti elemek): 2,37 kp

f : lehajlás; a két mérőóra - állás közötti különbség

l : a két támaszú tartó hossza: 35 cm

I : a próbatest inercianyomateka

$$I = \frac{a^3 b}{12} = \frac{1^3 \cdot 1,5}{12} \text{ cm}^4 = 0,125 \text{ cm}^4$$

A szénacél próbatest lehajlása: $f = 0,1 \text{ mm}$

$$E = \frac{2,37 \cdot 35^3 \cdot 10^3}{48 \cdot 0,125 \cdot 0,01} \rightarrow E_{\text{Acél}} = 1,7 \cdot 10^6 \frac{kp}{cm^2}$$

Az öntöttvas — " — lehajlása: $f = 0,12 \text{ mm}$

$$E = \frac{2,37 \cdot 35^3 \cdot 10^3}{48 \cdot 0,125 \cdot 0,012} \rightarrow E_{\text{övr}} = 1,41 \cdot 10^6 \frac{kp}{cm^2}$$

A Mo-acél — " — lehajlása: $f = 0,012 \text{ cm}$

$$E = \frac{2,37 \cdot 35^3 \cdot 10^3}{48 \cdot 0,125 \cdot 0,012} \rightarrow E_{\text{Mo-ac.}} = 1,41 \cdot 10^6 \frac{kp}{cm^2}$$

A mellékletek megnevezése

3